

Aparicio, R. J. (2015). Currucal. Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

## Currucal, *Curtus curvis* (Gmelin, 1789)

**R. J. Aparicio**

IRIA, 2ºA, 28032 Madrid

Fecha de publicación: 23-09-2015



© J. Matute

## Nombres vernáculos

Español: Curruca mirlona. Alemán: Orpheusgrasmücke. Catalán: Tallarol enmascarat. Francés: Fauvette orphée. Gallego: Papuxa real. Inglés: Orphean warbler. Italiano: Bigia grossa. Portugués: Toutinegra-real. Vasco: Zozo-txinboa (Lepage, 2015; Gutiérrez et al., 2012).

## Origen y evolución

Las currucas pertenecen al género *Sylvia*, integrado por unas 25 especies de *Sylviidae* propias de medios forestales, sus orlas arbustivas y otros matorrales (Shirihai et al., 2001). Se distribuyen por Eurasia y África y la mayoría forman parte de la fauna europea (BirdLife International, 2004), siendo la región Mediterránea la zona que cuenta con el mayor número de especies. Los estudios filogenéticos realizados certifican que las currucas se hallan relativamente lejanas de los mosquiteros *Phylloscopus*, zarceros *Hippolais* y carriceros *Acrocephalus* y más cercanas a los charlatanes y tordinos *Timallidae* (Shirihai et al., 2001; Alström et al., 2006). También sugieren que el género surgió en Asia a principios del Mioceno, hace unos 20 millones de años, divergiendo en tres clados fundamentales hace unos 15-12 millones de años por eventos paleoclimáticos relacionados con las expansiones y retracciones de las formaciones forestales (Voelker y Light, 2011). El primer clado, distribuido por Europa y África, incluiría las currucas capirotada *S. atricapilla* y mosquitera *S. borin*, así como dos especies africanas: las currucas de Príncipe *S. dohrni* y abisinica *S. abyssinicus*. Los dos clados restantes parecen guardar más relación entre sí que con el anterior, englobando lo que Blondel et al. (1996) denominan grupo “auténticamente Mediterráneo”. El primero de ellos tiene como centro de distribución el norte de África, Oriente Próximo y Europa meridional, e incluye la curruca zarcera *S. communis* y las pequeñas currucas mediterráneas tales como la cabecinegra *S. melanocephala*, rabilarga *S. undata*, tomillera *S. conspicillata* y carrasqueña *S. cantillans*. Finalmente, el último clado se distribuye preferentemente por Europa meridional y Asia suroccidental, aunque cuenta con varias especies en África transahariana y alguna de ellas alcanza el norte de Europa y Asia central. Dentro de este tercer clado, las currucas zarcerilla *S. curruca* y gavilana *S. nisoria* son las que presentan un parentesco más alejado con la mirlona *S. hortensis*, mientras que la especie más cercana a ella es la curruca árabe *S. leucomelaena*, de la que se separó hace unos 3,5 millones de años. Por otra parte, ambas especies están estrechamente emparentadas con las currucas yemení y parda *S. buryi* y *S. lugens* (Aymí y Gargallo, 2006; Voelker y Light, 2011).

*S. hortensis* ha sido considerada a veces una superespecie junto a *S. leucomelaena*, pero estudios genéticos recientes han demostrado que ambas difieren significativamente (Aymí y Gargallo, 2006). Por otra parte, las razas de *S. hortensis* constituyen dos grupos, uno al oeste y otro al este del golfo de Sirte y el mar Adriático (Cramp, 1992; Aymí y Gargallo, 2006). Recientes investigaciones indican que estos dos grupos difieren marcadamente en el ADN mitocondrial, así como en el plumaje, secuencia de muda, morfología del pico y canto, lo que sugiere que *S. hortensis* debería considerarse, en realidad, como una superespecie compuesta por dos aloespecies; es decir, dos especies distintas cuya área de distribución es contigua y sin solapamientos: *S. hortensis* “sensu stricto” en el oeste y *S. crassirostris* en el este. Actualmente existe cierta controversia sobre el asunto, puesto que mientras algunos autores siguen manteniendo la opinión tradicional, consistente en que las diferencias entre ambos grupos son insuficientes como para considerarlos dos especies distintas (Vaurie, 1954; Williamson, 1976; Cramp, 1992; Blondel et al., 1996; Svensson, 1996; Aymí y Gargallo, 2006; BirdLife International, 2014), otros aceptan la división y opinan que deberían tratarse como dos especies hermanas o, al menos, muy próximas: *S. hortensis* y *S. crassirostris* (Shirihai et al., 2001; Voelker y Light, 2011; Svensson, 2012; Crochet y Joynt, 2015; Ponti, *com. pers.*). Incluso existen autores que dividen el género *Sylvia* en varios géneros, incluyendo tanto a *S. hortensis* como a *S. crassirostris* en el género *Curruca* (Lepage, 2015; Boyd, 2015).

## Identificación frente a especies similares

La curruca mirlona es una especie muy característica debido a su gran talla, a los tonos grisáceos y blancuzcos de su plumaje y, en los adultos, a su caperuza negruzca en la que destacan sus ojos claros (Beven, 1971; Cramp, 1992; Shirihai et al., 2001), pero puede confundirse con otras currucas (figura 1). En el área Mediterránea es susceptible de confusión con las currucas cabecinegra y de Menetrías *S. mystacea* (ambas mucho más pequeñas, con partes superiores

más contrastadas, ojo y anillo ocular rojizos y conducta diferente) y con la hembra de la curruca de Rüppell *S. rueppelli* (25% más pequeña, ojo y anillo ocular rojizos, franjas pálidas de las terciarias y, en el macho adulto, garganta negra y “bigote” blanco). En el sur del mar Muerto, las mirlonas migrantes pueden confundirse con las árabes residentes, por lo que es necesario extremar las precauciones (Cramp, 1992).



**Figura 1.** Ave de primer invierno, 3 EURING. Tierra de Pinares, Segovia. Se aprecian algunas características generales de la especie, tales como la cola relativamente larga y el pico robusto y fuerte. © J. Matute

Frente a *S. hortensis*, *S. leucomelaena* es algo más pequeña, su ala es mucho más redondeada, la segunda rémige primaria más externa (p9) es mucho más corta, la cola es más larga y graduada y la relación entre la longitud de la cola y el ala es más próxima a la unidad (Cramp, 1992). Los jóvenes y las aves de primer invierno, por su plumaje pardusco bastante uniforme y su iris oscuro, pueden confundirse con los jóvenes de gaviola o con la mosquitera. *S. nisoria* es mayor que *S. hortensis*; la cola y el ala ostentan mayor longitud; la rémige primaria más externa (p10) es mucho más corta; la p9 relativamente larga; loreales y auriculares pálidas; supracobertoras caudales con puntas blancas; los flancos y las infracobertoras caudales con trazas de barreado y la rectriz externa (t6) con poco blanco (Cramp, 1992). *S. borin* es menor, más pardo oliváceo en las partes superiores; normalmente con el anillo ocular blancuzco; mejillas y auriculares menos oscuras; cola virtualmente uniforme sin nada de blanco en la t6; además, en todas las medidas biométricas se aprecia su menor tamaño, salvo quizás en la longitud alar; p10 más corta y p9 más larga (Cramp, 1992). También existe cierto riesgo de confusión entre los jóvenes de mirlona y de zarzera. Frente a ella, que también ostenta rectrices externas blancuzcas, *S. hortensis* carece del tinte rojizo del dorso propio de ésta y su tamaño es notablemente mayor (Aparicio, 2014). Sin embargo, es difícil de confundir con la capirotada (Beven, 1971), pues el capirote de ésta no alcanza los ojos y es castaño en las hembras y negro en los machos, lo que resulta inconfundible. De todas formas, la curruca con el plumaje más parecido a *S. hortensis* es *S. curruca* (Shirihai et al., 2001). Ambas especies tienen un plumaje juvenil y de primer invierno prácticamente idéntico, si bien la mirlona es un 15-20% mayor (según Svensson (1996), el rango de la medida alar en Europa de *S. curruca* es de 60,0 a 70,0 mm, mientras que el de *S. hortensis* es de 73,0 a 84,0 mm) y su robusta constitución y su fuerte pico son diagnósticos, como puede comprobarse en la fotografía 6 de la página 187 de Shirihai et al. (2001).

En conjunto es una curruca bastante robusta de plumaje bicolor, con pico fuerte y cabeza grande; su constitución y silueta recuerdan más a un pequeño *Turdidae* que a una curruca (Cramp, 1992; Shirihai et al., 2001). Más detalles sobre la identificación de la curruca mirlona pueden consultarse en la Enciclopedia de las Aves (SEO/BirdLife, 2008) y en Blasco-Zumeta y Heinze (2014).



**Figura 2.** Ave de primer invierno en septiembre, 3 EURING. Ribera del Duero, Soria. Se aprecian algunas características generales de la especie, tales como la silueta alargada, la cola con las rectrices externas blancuzcas y el pico robusto y fuerte. © P. Pascual

## Descripción

*Sylvia hortensis* es una de las curruca de mayor tamaño. La impresión general es que es una *Sylvia* robusta y grande, con pico ancho en la base, largo y puntiagudo. Alas largas, terciarias con franjas indistintas gris pálido y cola con mucho blanco en las rectrices externas (figura 2). Infracobertoras caudales difuminadas de pálido. Los adultos y los machos de primer verano ostentan una caperuza uniformemente negra o negro-grisácea, contrastando con el gris pardo brillante del resto de las partes superiores; por abajo, especialmente con plumaje nuevo, luce un tinte pardo rosado pálido. Las hembras y las aves de primer invierno (figuras 1 y 2) tienen las partes superiores parduscas y la cabeza grisácea, con las auriculares conspicuamente oscuras; loreales pálidas. Jóvenes casi completamente pardos por arriba y con un lavado ante-pardusco por abajo. Patas grisáceas. Iris blancuzco en adultos (figura 3) y pardo grisáceo oscuro en primer invierno (figura 4); anillo orbital de negruzco a pardo grisáceo. Anillo ocular fundamentalmente negruzco en el macho adulto, grisáceo en los machos de primer invierno y mezclado con plumas blancuzcas en hembras (Shirihai et al., 2001).



**Figura 3.** Macho adulto en septiembre, 4 EURING. Ribera del Duero, Soria. Se aprecian algunas características, tales como el pico ligeramente curvado, la garganta blanca, la caperuza negruzca que engloba los ojos y el iris de éstos, muy claro y llamativo. © P. Pascual

Su postura es básicamente horizontal, dando la impresión característica de pecho prominente y vientre caído. Estructuralmente, su característica más destacada es su pico fuerte, largo, estrecho y algo curvado hacia abajo. La cabeza grande y sus alas y cola moderadamente largas, contribuyen a crear su característica silueta alargada. Como típico migrante tropical, tiene una larga proyección primaria, con 6-7 puntas de las primarias visibles (figura 7). Habitualmente se mueve a cortos saltos, pero a menudo permanece quieta por largos periodos de tiempo, como vigilando. De vez en cuando efectúa bruscos saltos; vuelo pesado y seguro, con batidos poco profundos. En vuelo de escape se esconde pausadamente entre la vegetación con la cola desplegada, sin los inquietos movimientos de las curruca típicas. Se alimenta tanto en la copa de los árboles como en la base de los arbustos, pero rara vez en el suelo. Durante la reproducción es esquivia y furtiva (Shirihai et al., 2001).



**Figura 4.** Ave de primer invierno en septiembre, 3 EURING. Ribera del Duero, Soria. Se aprecian sus ojos oscuros y la caperuza y la nuca pardo-grisáceas, apenas contrastadas con el dorso pardusco. © P. Pascual

## Estructura

Alas relativamente largas y apuntadas. 10 primarias. Proyección primaria entre el 33% y el 67% de la longitud total de las terciarias. Cola relativamente larga, estrecha y de extremo cuadrado, representando entre el 78% y el 91% de la longitud alar en aves de museo (Williamson, 1976) y

alrededor del 84% en aves capturadas para anillamiento (Shirihai et al., 2001). Pico gris pizarra, casi negro, con la base de la mandíbula inferior gris. Es bastante fuerte y el culmen está ligeramente curvado (Noval, 1975). Narinas estrechas, cubiertas superiormente por una membrana. Posee 3 o 4 vibrisas bastante cortas a cada lado de la base de la mandíbula superior, así como numerosas vibrisas de aspecto piloso entre las narinas y el mentón (figuras 3, 4 y 5). Patas relativamente cortas y bastante fuertes, gris oscuro. Pies fuertes y del mismo color. Uñas cortas, fuertes y curvadas hacia abajo (Cramp, 1992). Fórmula alar (figura 6), criterio ascendente de las primarias (Williamson, 1976): 3ª-5ª emarginadas; 1ª de 2,5 a 8 mm mayor que su cobertura. La punta del ala suele ser la 4ª, normalmente la 3ª es igual que ella, pero a veces es 0,5-1,5 mm menor; rara vez la 5ª es igual que ellas, pues habitualmente es 0,5-3,0 mm menor que la 3ª o la 4ª; 2ª 3,5-7,5, cayendo entre la 5ª-7ª; 6ª 5,0-7,0; 7ª 7,5-10,5; 8ª 10,0-13,0 y 10ª 16,0-18,0. La muesca de la banderola interna de la 3ª es menos marcada que la de la 2ª y alcanza las primarias 9ª-10ª.



**Figura 5.** Ave de primer invierno en septiembre, 3 EURING, mientras se mide su 8ª primaria. Ribera del Duero, Soria. Se aprecia el pico robusto y fuerte, sus numerosas vibrisas, el iris oscuro propio de la edad, las loreales pálidas, la caperuza pardo-grisácea y las partes inferiores blancuzcas. © Pilar Pascual.

## Plumaje

**Aspecto general:** Curruca bastante grande y robusta, con alas y cola moderadamente largas y pico largo y puntiagudo (Shirihai et al., 2001; Aymí y Gargallo, 2006). El macho de la raza nominal (portada y figuras 3, 6, 7 y 10) tiene la caperuza negra, normalmente con máscara facial algo más oscura y de un negro más puro; partes superiores pardo grisáceas pálidas, mezclándose con la caperuza negruzca en la nuca; rémiges y supracobertoras alares gris negruzcas con bordes grisáceo pálido y pardo grisáceo; álula negruzca, con las plumas pequeñas con amplios bordes pardo grisáceos y la mayor con un estrecho margen blancuzco; cola gris negruzca con conspicuos bordes y puntas blancas en las plumas externas (más extenso en la banderola externa); puntas blancas en las rectrices adyacentes; muy blancuzca debajo; blanco puro en la garganta y el centro del pecho, pero los laterales de este último, los flancos y el vientre presentan un marcado tinte rosáceo cremoso. Infracobertoras caudales rosa grisáceas, con bordes gris pálido; iris blanco cremoso (a veces con difusos puntos parduscos); anillo orbital de gris negruzco a negro; anillo ocular negruzco; pico con culmen y punta negruzcos; parte superior grisácea, así como las 2/3 basales de la inferior; patas grisáceas. La hembra recuerda al macho (figura 7), pero es más pardusca arriba y más manchada de pardusco abajo (sin rosáceo); cabeza más pálida (del mismo tono que el manto), normalmente grisácea, a menudo con las auriculares más oscuras y las loreales más pálidas; iris normalmente amarillento pálido apagado, anillo ocular con plumas blancas y grisáceas. Los juveniles son pardo grisáceo arriba y pardo anteado abajo, salvo la garganta blancuzca; las rectrices tienen las puntas y los bordes blancos reducidos y con un tinte cremoso distintivo, iris de pardo oscuro a pardo oliváceo, anillo orbital de gris pardusco a gris negruzco, anillo ocular poco destacado, con plumas grisáceas y alguna blancuzca. El plumaje de primer invierno (figura 1) recuerda al de la hembra, distinguiéndose por las plumas de vuelo juveniles retenidas y por las partes desnudas (Shirihai et al., 2001; Aymí y Gargallo, 2006). Las diferentes razas difieren fundamentalmente en los tonos del plumaje y en el tamaño del pico y la cola. Las aves de Europa oriental tienen, en promedio, la caperuza más oscura y el pico y la cola más largos que las del oeste europeo; además, son más gris puro por arriba, blancuzcas por abajo y presentan las infracobertoras caudales con el centro oscuro. Las aves más orientales (Oriente



Medio, Cáucaso, Pakistán) tienden a acentuar estas características, especialmente la longitud del pico y la cola (Aymí y Gargallo, 2006).

**En mano:** Se aprecia que es una curruca robusta con cola moderadamente larga, pico fuerte y puntiagudo, cabeza grande y patas oscuras (Shirihai et al., 2001). A primera vista parece una *S. curruca* de gran tamaño, con pico desproporcionadamente grande. Partes superiores pardo-grisáceas, inferiores blancuzcas, cabeza oscura. Iris blancuzco en adultos, pero en otras edades es más bien oscuro.



**Figura 6.** Macho adulto en septiembre, 4 EURING. Ribera del Duero, Soria. Se aprecia el contraste entre la caperuza oscura y el dorso grisáceo, el estrecho margen blancuzco del álula y la proyección primaria. © R. J. Aparicio

**Sexo:** Dimorfismo sexual poco marcado, pero evidente, en las aves adultas, si bien no siempre es factible diferenciar los sexos en el campo cuando no se observa la pareja junta (Beven, 1971). El macho adulto (figura 6) tiene la frente, parte anterior del píleo, bridas y auriculares negruzcas; parte posterior del píleo casi igual de oscuro, negro-gris. En general, la cabeza uniformemente negro-grisácea, con las auriculares solo ligeramente más oscuras. Resto de las partes superiores con un tono gris oscuro. Pecho y flancos blancos con un baño pardo-rosado (Svensson, 1996; Shirihai et al., 2001). La hembra tiene la frente, bridas y auriculares gris-negrusco oscuro, menos negro que en el macho adulto (figura 7). El píleo puede ser también bastante oscuro, pero generalmente cambia gradualmente hacia gris en su parte posterior y en la nuca. Resto de las partes superiores gris-pardo. Pecho y flancos con un baño ante. En conjunto es más pálida y grisácea que el macho; cabeza con las auriculares claramente más oscuras. Anillo ocular mezclando plumas blancas y grises (Svensson, 1996; Shirihai et al., 2001). En otoño, las aves de primer invierno solo se pueden sexar con dificultad y mucha experiencia. Algunas mirlonas con obvio contraste entre la cabeza grisáceo-oscuro y las partes superiores más pálidas, así como con las auriculares oscuras, probablemente sean machos. Sin embargo, las hembras suelen presentar poco contraste entre las partes superiores y la cabeza, todas de un gris pardusco pálido (Shirihai et al., 2001).



**Figura 7.** Hembra adulta, 4 EURING. Tierra de Pinares, Segovia. Se aprecian algunas características generales, tales como la cabeza grisácea que contrasta con las auriculares oscuras, la garganta blanca, las loreales pálidas y el iris más claro. © J. Matute

**Edad:** En otoño, las aves de primer invierno (figuras 1, 2, 4, 5 y 8) tienen el iris uniformemente pardo u oliva oscuro, usualmente se aprecia un claro límite de muda entra las cobertoras mayores (las internas nuevas y con el aspecto de las de los adultos, grisáceas y más claras, mientras que las externas juveniles retenidas se hallan característicamente desflecadas, son parduscas y con franjas ante estrechas). Cobertoras primarias ligeramente desgastadas, más parduscas y

pálidas que las de los adultos. Las puntas y los bordes de las rectrices externas juveniles están manchadas de pardo cremoso (Shirihai et al., 2001). Los adultos, por su parte, ostentan una caperuza oscura que engloba ampliamente los ojos; éstos tienen el iris como mínimo parcialmente blancuzco. Todas las plumas de vuelo nuevas, recientemente mudadas o con muda suspendida, con algunas secundarias y más raramente las rectrices muy desgastadas y sin mudar. Las primarias nuevas son gris pardo negruzco brillante con puntas blanco grisáceo. Las rectrices externas tienen las puntas y los bordes blanco puro.



**Figura 8.** Ave de primer invierno en septiembre, 3 EURING. Ribera del Duero, Soria. Además del iris oscuro, se aprecian las auriculares oscuras y la falta de contraste entre el dorso, la nuca y el capirote. © D. Aparicio

En primavera, los adultos tienen la caperuza como en otoño, el iris parcialmente blancuzco y presentan las rémiges primarias y las cobertoras primarias desgastadas, de color pardo grisáceo oscuro, franjeadas de grisáceo (figura 9). También pueden retener algunas secundarias. Las aves de primer verano tienen el iris como los adultos o sin punteado blancuzco. En las aves orientales, el estado de muda es diagnóstico. Normalmente, las aves occidentales retienen las cobertoras primarias juveniles, más desflecadas, desgastadas y pardo pálidas que las de los adultos. Algunas aves retienen las rectrices juveniles, muy características por estar marcadas de pardo cremoso (Shirihai et al., 2001). Más detalles sobre sus plumajes pueden consultarse en la Enciclopedia de las Aves (SEO/BirdLife, 2008) y en Blasco-Zumeta y Heinze (2014).



**Figura 9.** Macho adulto en primavera, 6 EURING. S<sup>a</sup> de Guadarrama, Segovia. Además del blanco del iris y la caperuza oscura, se observan otras características tales como el tono rosado de las partes inferiores y el blanco de la garganta y el mentón. © J. Herranz

### Osteología

Tanto a nivel postcraneal como craneal, la separación específica e incluso genérica de los sílvidos es muy difícil (Moreno, 1987), pues todas las especies presentan el *brachium processi maxillopalatini* no visible en norma dorsal a través de las narinas y al menos un orificio en su punto de unión con el maxilar. Además, las curruca tienen el *foramen orbitonasale* simple y de forma más o menos alargada y el *processus zygomaticus* está siempre bien desarrollado. Asimismo, casi todas las especies del género tienen el *corpus proccesi maxillopalatini* hueco, alargado y abierto ventrolateralmente y el *foramen venae occipitalis externae* se sitúa en el borde posterior del *foramen magnum* (Moreno, 1987). No obstante, la información referente a *S. hortensis* proviene de un solo ejemplar.

Por otra parte, no ha sido posible incluir a esta especie en el estudio sobre la existencia de patrones ecomorfológicos en el esqueleto de las extremidades anteriores y posteriores de las especies del género *Sylvia* y su relación con la conducta migratoria (Calmaestra y Moreno, 1998), por lo que solo puede suponerse que, al igual que las otras curruacas migradoras, *S.hortensis* también tenga un esternón de mayor tamaño que las especies sedentarias.

## Biometría

Por la escasez de capturas, los datos biométricos de las poblaciones reproductoras (Cramp, 1992) hacen referencia al conjunto de Europa occidental y norte de África, no solo a la península Ibérica. Noval (1975) señala una longitud de 15,0 cm, una envergadura de 21,0 cm y un ala plegada de 77,0-83,0 mm en los machos y de 73,0-80,0 mm en las hembras. En la tablas 1-3 se muestran los datos obtenidos de aves de museo para las tres razas reconocidas por Williamson (1976), en la tablas 4 y 5 se presentan los datos de aves capturadas para anillamiento en Europa occidental e Israel por Shirihi et al. (2001) y, finalmente, en la tabla 6 los datos presentados por Vaurie (1954) a base de aves de museo de las cuatro subespecies admitidas por este autor. Los datos biométricos que se han obtenido de esta especie (Cramp, 1992) parecen indicar que en la subespecie nominal los machos son mayores que las hembras en las medidas de ala plegada y cola (27 machos midieron 82,2 mm de ala por 79,4 mm 10 hembras, mientras que de cola, 13 machos midieron 67,2 mm por 65,2 mm 12 hembras), no hallándose diferencias en la longitud de pico y de tarso (25 machos midieron 17,8 mm de pico y exactamente la misma media 9 hembras, mientras que de tarso, 13 machos midieron 23,4 mm por 23,5 mm 12 hembras). De hecho, los escasos datos biométricos obtenidos en la Ribera del Duero soriana (datos propios) apuntan en esta dirección: el ala plegada de los machos adultos (78,0 mm) es mayor que la de las hembras y jóvenes (74,2 mm). Sin embargo, en *S.h.crassirostris* (Cramp, 1992) no parecen apreciarse diferencias biométricas entre sexos (8 machos midieron 79,9 mm de ala por 79,8 mm 7 hembras, mientras que de pico, 8 machos midieron 18,9 mm por 18,6 mm 6 hembras), resultado similar al obtenido en aves anilladas en Israel por Shirihi et al. (2001). De todas formas, parece evidente la necesidad de realizar más estudios biométricos para cuantificar las diferencias sexuales.

Los datos de aves anilladas en La Camarga, sur de Francia (Isenmann, 1989), no muestran diferencias significativas entre el ala plegada de las mirlonas capturadas en la parte inicial y la parte final de la migración postnupcial, pero sí las muestran entre las aves anilladas en migración postnupcial (79,6 mm, 328 aves) y las capturadas en migración prenupcial (80,6 mm, 92 aves). Esta diferenciación ha sido explicada hasta el momento. En todo caso, las medidas francesas son inferiores a las obtenidas durante la primavera por Waldenström et al. (2004) en Túnez (83,9 mm, 16 aves).

Por otra parte, en las tablas aquí mostradas se puede apreciar que las diferencias biométricas más acusadas entre las diferentes subespecies y, en especial, entre los grupos occidental y oriental, se presentan de manera más marcada en la longitud de pico y también, pero menos evidentemente, en la longitud de la cola, ostentando mayores medidas de pico y cola las mirlonas del grupo oriental y, dentro de ellas, las mirlonas de la subespecie *S. h. jerdoni* (tablas 1-6).

**Tabla 1.** Ala plegada, cola, longitud del pico hasta el cráneo y tarso de *S. h. hortensis*, obtenidos de aves de museo, según Williamson (1976). Se indica el número de ejemplares de cada categoría, la media, el rango teórico y la desviación típica. Todas las medidas en mm.

	Ala plegada	Cola	Pico	Tarso
Media	77,7	65,5	16,2	23,5
Rango	70,0-86,0	58,0-73,0	14,0-18,5	22,0-25,0
Desviación típica	2,7	2,6	0,8	0,5
n	50	49	48	39



**Tabla 2.** Ala plegada, cola y longitud del pico hasta el cráneo de *S. h. crassirostris*, obtenidos de aves de museo, según Williamson (1976). Se indica el número de ejemplares de cada categoría, la media, el rango teórico y la desviación típica. Todas las medidas en mm.

	Ala plegada	Cola	Pico
Media	79,4	66,9	17,3
Rango	73,0-86,0	59,0-75,0	15,0-19,5
Desviación típica	2,3	2,6	0,8
n	60	60	56

**Tabla 3.** Ala plegada, cola y longitud del pico hasta el cráneo de *S. h. jerdoni*, obtenidos de aves de museo, según Williamson (1976). Se indica el número de ejemplares de cada categoría, la media, el rango teórico y la desviación típica. Todas las medidas en mm.

	Ala plegada	Cola	Pico
Media	79	68,6	19,7
Rango	74,0-84,0	61,0-76,0	17,5-22,0
Desviación típica	1,6	2,4	0,7
n	55	53	56

**Tabla 4.** Ala plegada, 8ª primaria, cola, longitud del pico hasta el cráneo y tarso, obtenidos de aves capturadas en el suroeste de Europa y el noroeste de África (*S. h. hortensis*), según Shirihaï et al. (2001). Incluyen datos de anillamiento y de museo. Época de captura sin detallar. Se indica el número de ejemplares de cada categoría, la media, el rango y la desviación típica. Todas las medidas en mm.

	Ala plegada	Cola	Pico	Tarso	8ªPrimaria
Media	78,2	65,3	16,3	22	58
Rango	75,0 – 83,5	60,0 – 68,5	15,3 – 16,9	20,6 – 23,0	53,5 – 63,0
Desviación típica	2,2	2,9	0,5	0,8	-
n	23	9	9	9	14

**Tabla 5.** Ala plegada, cola, longitud del pico hasta el cráneo y tarso, obtenidos de aves capturadas para anillamiento en Israel (*S. h. crassirostris*), según Shirihaï et al. (2001). Época de captura sin detallar, aunque presumiblemente en migración. Se indica el número de ejemplares de cada categoría, la media, el rango y la desviación típica. Todas las medidas en mm

	Ala plegada	Cola	Pico	Tarso
Media	79,9	67,4	19,8	22,9
Rango	76,0 – 83,0	64,0 – 70,5	18,0 – 22,1	21,5 – 25,5
Desviación típica	1,6	2	0,9	1
n	47	47	46	45

**Tabla 6.** Ala plegada, cola, longitud del pico hasta el cráneo y porcentajes de la longitud de la cola y el pico con respecto a la del ala, obtenidos de aves de museo de las cuatro subespecies de *S. hortensis*, según Vaurie (1954). Solo machos y solo valores medios. Todas las medidas en mm.

	Ala plegada	Cola	Pico	%Cola/ala	%Pico/ala	n
<i>S.h.hortensis</i>	81,2	62,4	17,3	77	21,3	5
<i>S.h.crassirostris</i>	80	61,6	19,3	77	24,2	10
<i>S.h.balchanica</i>	82,6	65,2	19	79	22,7	14
<i>S.h.jerdoni</i>	80,8	68,2	21,5	85	27	8

La mayoría de los datos ibéricos se refieren a aves en migración, si bien es presumible que casi todas ellas procedan de nuestro país. En la tabla 7 se presentan los datos obtenidos de aves capturadas para anillamiento en Doñana (Belman, 1973).

**Tabla 7.** Ala plegada, cola, longitud del pico hasta el cráneo y tarso, obtenidos de aves en migración de otoño y de primavera capturadas para anillamiento en Doñana, según Belman (1973). Se indica el número de ejemplares de cada categoría, la media, el rango y la desviación típica. Todas las medidas en mm

	Ala plegada	Cola	Pico	Tarso
Media	78,5	66,6	17,1	22,6
Rango	72,0 – 82,0	62,0 – 72,0	16,0 – 18,5	21,0 – 23,5
Desviación típica	2,2	1,9	0,5	0,6
n	48	42	42	42

En la tabla 8 se sintetizan los datos biométricos obtenidos de aves capturadas para anillamiento en la Ribera del Duero soriana, en el centro de España (datos propios).

**Tabla 8.** Ala plegada, octava primaria, longitud del pico hasta el cráneo y tarso, obtenidos de aves capturadas para anillamiento en época postnupcial en la Ribera del Duero soriana. Datos propios. Se indica el número de ejemplares de cada categoría, la media, el rango y la desviación típica. Todas las medidas en mm. Medidas conforme a Svensson (1996), es decir, el ala plegada mediante la cuerda máxima, la octava primaria medida desde su base, la longitud del pico hasta el cráneo y la longitud del tarso mediante la técnica de los dedos doblados.

	Ala plegada	8ªPrimaria	Pico	Tarso
Media	75,6	58,6	15,6	22,5
Rango	73,0 – 78,5	53,5 – 62,0	15,2 – 16,3	21,5 – 23,7
Desviación típica	2,1	3,1	0,4	0,8
n	8	7	6	6

Por otra parte, la variación en la morfología externa, especialmente el peso, la forma del pico y las extremidades posteriores se halla íntimamente asociada con la variación en el frugivorismo de las curruca (Jordano, 1987); es decir, que las especies mayores (peso superior a 15,0 g) se caracterizan por: 1) pico robusto, ancho en la base y relativamente corto, apto para la inclusión de una amplia variedad de frutos en la dieta, 2) una combinación de caracteres de las extremidades inferiores que las provee de una creciente capacidad de asir y alcanzar los frutos, entre ellos pelvis anchas y dedos cortos y 3) alas largas, puntiagudas y relativamente anchas, lo que posibilita tanto el vuelo batido como la cernida. Sin embargo, solo se puede suponer que lo anteriormente señalado se cumpla en *S.hortensis*, pues esta especie no pudo incluirse en el estudio citado por su exiguo número de capturas.

### Masa corporal

Existen dos conceptos fundamentales que relacionan el peso con la migración. El primero es el peso libre de grasa, que tradicionalmente se ha considerado como el peso total vivo del ave menos el peso de su acumulación grasa (Herrera, 1974) y es proporcional al tamaño del ave. Ha sido estimado en 19,8 g en el norte de Senegal (Ottoisson et al., 2001). Sin embargo, y gracias a recientes investigaciones sobre el metabolismo de las aves durante la migración, el anterior concepto ha sido sustituido por el de masa estructural (Saleswki et al., 2009) y que podría definirse como la masa de las aves vivas sin acúmulos visibles de grasa subcutánea y con la musculatura pectoral en extrema delgadez; en la práctica, aves con nivel cero de grasa y de músculo pectoral, lo que implica un valor de masa corporal inferior al obtenido tradicionalmente. Así, Saleswki et al. (2009) determinan la masa estructural de la curruca mirlona en Mauritania en 15,1 g y muestran que si solo se considerasen las aves con grasa cero, es decir, sin tener en cuenta la musculatura

pectoral, el peso libre de grasa de *S. hortensis* sería de 17,2 g; es decir, 2,1 g superior (Saleswski et al., 2010). En todo caso, este valor es el peso normal de las aves fuera de la época migratoria, por lo que los individuos con ese peso no cargan la grasa mínima necesaria para migrar. El segundo concepto es la estimación del peso mínimo para llevar a cabo vuelos de larga duración; es decir, aves por encima de dicho peso podrían volar sin escalas del sur de Europa al Sahel y viceversa, pero por debajo necesitarían sedimentarse y repostar para efectuarlos, aunque el viento fuere favorable. De lo anterior se deduce que el combustible que utilizan para la migración es fundamentalmente grasa (aunque también proteínas), que es acumulada inmediatamente antes de los periodos de gran demanda energética, y sobre todo antes del cruce de barreras ecológicas como el Sahara y el Mediterráneo (Shirihai et al., 2001). Esto es, y al igual que sucede con otras especies migradoras, la curruca mirlona incrementa su peso dos veces al año, una en otoño y otra primavera, antes de emprender la migración. Este incremento es paralelo al registrado en sus reservas grasas y es consecuencia de él. Por ejemplo, durante la invernada en el norte de Senegal (Ottoosson et al., 2001), apenas se registra variación en el peso medio de octubre a marzo (entre 19,3 g y 20,6 g), pero se aprecia un considerable incremento a finales de marzo y en abril, en plena migración prenupcial, alcanzándose unos valores medios de 22,7 g e, incluso, de 26,9 g y 29,5 g en las mirlonas con mayores reservas grasas, suficientes para volar 1500-2000 km. El único estudio en el que se analiza la variación del peso a lo largo de la migración postnupcial se efectuó en La Camarga, sur de Francia (Isenmann, 1989). En él se observa que el peso medio de las mirlonas capturadas se incrementa a lo largo de la migración, obteniéndose los menores valores al principio de la misma (21,3 g del 20 de julio al 13 de agosto), intermedios en las tres decenas siguientes (21,6 g; 22,0 g y 22,1 g del 14 de agosto al 12 de septiembre) y los mayores en el último periodo (22,5 g del 13 de septiembre al 15 de octubre).

Pocos datos existen sobre la masa corporal de aves reproductoras. Williamson (1976), proporciona el peso de dos machos reproductores de España: 19,3 g y 19,5 g. Más datos se han obtenido durante el periodo migratorio, pero aun así son bastante escasos si se comparan con otras especies de curruca. En la tabla 9 se muestra una selección de pesos medios de la raza nominal obtenidos en migración. La gran mayoría oscilan entre 19,8 g y 21,9 g, incluidos los datos ibéricos, y son parecidos, por otra parte, a los obtenidos en Senegal durante la invernada (Ottoosson et al., 2001). Solamente muestran mayores valores los registrados en Senegal en primavera, antes de cruzar el desierto (24,0 g). Mismo comentario se puede realizar sobre *S. h. crassirostris*, pues conforme a los pesos presentados por Shirihai et al. (2001), solo los valores del noreste de Sudán en primavera (30,6 g) y del Sinaí en otoño (23,6 g) superan los 22,0 g; es decir, considerados globalmente, los valores obtenidos en migración para ambas subespecies son parecidos.

No obstante, falta perfilar su estrategia migratoria; por ejemplo, comprobar si esta especie, al igual que la curruca zarzera, no incrementa su peso en el sur de Europa durante el otoño, si no que acumula la energía necesaria para salvar las sucesivas etapas migratorias hasta llegar al extremo meridional de la región Mediterránea o el borde septentrional del Sahara, donde debe repostar para sobrevolar el desierto y alcanzar el Sahel (Schaub y Jenni, 2000; Aparicio, 2014). O bien, como la curruca mosquitera, incrementa el peso y acumula ya en el sur de Europa las reservas grasas necesarias para sobrevolar el Sahara (Aparicio et al., 1991; Aparicio, 2009).

**Tabla 9.** Masa corporal media (g) de *S. h. hortensis* obtenida en diversas localidades de su área de distribución durante la migración. Se indica la localidad, la época migratoria, el peso medio (g), el número de ejemplares y las referencias bibliográficas.

Localidad	Época	masa corporal	n	Referencias
Camarga, sur de Francia	Otoño	21,9	330	Isenmann, 1989
Camarga, sur de Francia	Primavera	20,8	91	Isenmann, 1989
Norte de Portugal	Otoño	19,8	10	Williamson , 1976
Ribera del Duero, Soria	Otoño	20,7	7	Datos propios
Doñana, Huelva	Ambas	21,1	48	Belman, 1973
Norte de Túnez	Primavera	21,3	16	Waldenström et al., 2004
Norte de Senegal	Otoño	20,3	20	Shirihai et al., 2001
Norte de Senegal	Primavera	24	64	Shirihai et al., 2001

## Estado graso

Desde el punto de vista energético, la composición de la masa corporal de las aves migradoras se puede dividir en dos partes (Saleswki et al., 2009): a) la masa estructural, que es la parte invariable y b) los componentes que pueden ser utilizados como combustible, básicamente lípidos y proteínas, ya que los carbohidratos tiene poca importancia bajo esta óptica. El combustible de la parte lipídica se acumula prácticamente en su totalidad en el tejido adiposo, constituyendo el depósito graso. El nivel de esta grasa subcutánea almacenada es lo que se ha examinado tradicionalmente en las aves anilladas (Clarabuch, 2000). Pero además, las proteínas también pueden ser metabolizadas durante la migración, puesto que se realiza alguna acumulación de las mismas antes de los vuelos migratorios, normalmente en los músculos de vuelo, los músculos de las patas y el tracto digestivo. Como los cambios en el combustible proteico se producen por igual en todos los tejidos, normalmente solo se examina el nivel de la musculatura pectoral en las aves anilladas (Clarabuch, 2000; Saleswki et al., 2009), puesto que es un valor más fácil de estimar. Al incluir el componente proteico en el combustible a utilizar en la migración, se ha comprobado que se había infravalorado el nivel de reservas con el que contaban las aves, así como la distancia que podrían recorrer, sobreestimándose, por el contrario, el valor de su peso libre de grasa (Saleswki et al., 2010), como ya se comentó en el apartado anterior. No obstante, esta inspección es muy reciente y la mayoría de los estudios solo incluyen el examen de la grasa subcutánea.

En Mauritania, Saleswki et al. (2009) estimaron las reservas grasas de combustible de las mirlonas que tuvieron los mayores niveles de grasa en unos 5,0-7,0 g, mientras que estimaron en unos 4,0 g de proteínas el combustible de las mirlonas que tuvieron los mayores niveles de musculatura pectoral. Estos dos parámetros fueron independientes.

En relación a las reservas de grasa subcutánea, en el norte de Senegal el 30% de las mirlonas capturadas en abril tuvieron reservas grasas máximas, suficientes para volar un mínimo de 1500 km y alcanzar la región Mediterránea (Ottosson et al., 2001), mientras que en dos oasis de Mauritania, también en primavera (Salewski y Scaub, 2007), estas aves fueron el 2,7% y el 16,8%. Por el contrario, en estas dos últimas localidades las mirlonas con reservas grasas mínimas representaron el 21,7% y del 4,1% de las capturas. Más al norte, en la costa Mediterránea de Túnez, las reservas grasas primaverales de las mirlonas fueron moderadas, no pasando del nivel 3, si bien ningún ave careció de ellas (Waldenström et al., 2004).

Los únicos datos disponibles de otoño son los de nuestras capturas en la Ribera del Duero soriana (datos propios). De 7 aves examinadas en relación a sus reservas grasas, una careció de ellas (nivel 0), otra tuvo un nivel mínimo (nivel 1), tres las tuvieron escasas (nivel 2) y, finalmente, dos tuvieron un nivel medio (nivel 3).

En definitiva, es imprescindible proseguir investigando la estrategia migratoria seguida por esta curruca.

## Variación geográfica

Tradicionalmente se ha considerado a *S. hortensis* como una especie politépica, dividida en tres o cuatro subespecies que pueden reunirse en dos grupos principales, el occidental y el oriental, correspondiendo la forma nominal al primer grupo y las dos o tres razas restantes al segundo (Vaurie, 1954; Williamson, 1976; Cramp, 1992; Svensson, 1996). Sin embargo, no todos los autores aceptan este criterio, ya que dividen a esta especie en dos aloespecies: *S. hortensis* al oeste y *S. crassirostris* al este (Shirihai et al., 2001; Voelker y Light, 2011; Svensson, 2012; Crochet y Joynt, 2015). No obstante, e independientemente de la categoría taxonómica que otorguen a esta curruca, casi todos ellos coinciden en que la variación geográfica es bastante marcada entre las mirlonas occidentales y orientales y clinal y mucho más ligera dentro del grupo oriental. Dicha variación geográfica implica una tendencia a incrementar la extensión de la caperuza negruzca, la proporción del blanco de las partes inferiores y el contraste entre el negro de la caperuza y el gris de la nuca, según un eje oeste-este en el Paleártico. Asimismo, las mirlonas orientales tienden a poseer un pico más largo y robusto y una cola más larga que las occidentales (Vaurie, 1954; Cramp, 1992; Shirihai et al., 2001). Sin embargo, mucha de la variación registrada está, en realidad, muy relacionada con la variabilidad individual y con el sexo y la edad de las aves examinadas, por lo que la auténtica variación geográfica solo se hará evidente en largas series de ejemplares en los que se hayan controlado la época del año y el sexo y la edad de los ejemplares.

Vaurie (1954), Shirihi et al. (2001), Aymí y Gargallo (2006) y BirdLife International (2014) reconocen cuatro subespecies, aunque como se indicó anteriormente, los segundos autores consideran a *S. hortensis* como una superespecie dividida en dos aloespecies.

Grupo occidental: *Sylvia hortensis hortensis* (Gmelin, 1789). Área de cría en el suroeste y sur de Europa (al este hasta Suiza e Italia) y el noroeste de África (del suroeste de Marruecos al noreste de Libia); área de invernada en el Sahel occidental (de Senegal hacia el este hasta Níger y Chad). Ligeramente más pequeña, posee un pico más débil y es más oscura que las razas orientales. La caperuza de los machos es, en promedio, menos extensa y con menor contraste con las partes superiores. Cola algo más corta. Infracobertoras caudales casi uniformes. Canto más corto y simple. Svensson (2012) reconoce una nueva subespecie en las aves del noreste de Libia, *S. h. cyrenaicae*, cuyo pico es más largo que en la forma nominal y su aspecto es intermedio entre éstas y las razas orientales. Sin embargo, la mayoría de los autores las incluyen en *S. h. crassirostris*.

Grupo oriental: *S. h. crassirostris* (Cretzschmar, 1830). Área de cría en el sureste de Europa (al este desde Eslovenia), Turquía, Oriente Próximo, noroeste de Irán y oeste de Azerbaiyán; área de invernada desde Sudán hasta el oeste de Yemen. Comparada con la anterior, su pico es más fuerte y largo, su caperuza más oscura y claramente demarcada, sus partes inferiores más pálidas y las superiores más grisáceas, las infracobertoras caudales tienen más marcas y, finalmente, su canto es más largo y variado.

*S. h. balchanica* (Zarudny y Bilkevich), 1918. Área de cría desde el suroeste del mar Caspio y el noreste de Irak hasta el sureste de Turkmenistán y el sureste de Irán; área de invernada desde el sur de Irán, sur de Pakistán y el sureste de Arabia. Su aspecto es muy parecido a la anterior, pero sus partes inferiores son algo más pálidas y las superiores más grisáceas. Varios autores cuestionan su validez debido a que muchas de las diferencias que presenta respecto a las otras dos razas del grupo oriental son, bajo su punto de vista, sutiles e inconsistentes (Williamson, 1976; Cramp, 1992; Svensson, 1996, 2012), por lo que la incluyen normalmente en *S. h. jerdoni* o, más raramente y sólo las aves más occidentales, en *S. h. crassirostris*.

*S. h. jerdoni* (Blyth, 1847). Área de cría desde el sur de Kazajistán, este de Uzbekistán y oeste de Kirguistán hasta Afganistán, extremo sureste de Irán y oeste de Pakistán; área de invernada en la India. Es la raza más pálida; sus partes inferiores son más blancuzcas y las superiores más grisáceas que cualquiera de las anteriores; la caperuza negra tiene mayor extensión y se halla más delimitada; su pico es notablemente más largo y su cola tiende a poseer mayor longitud.

## Muda

Las aves deben realizar, al menos, una muda completa una vez al año a causa del deterioro que sufren las plumas por los ectoparásitos, la abrasión mecánica y la exposición al sol. Además, como los individuos en muda ven disminuida su capacidad de vuelo y se hallan menos protegidos frente al estrés térmico, no pueden simultanear la muda y la reproducción porque mermarían su éxito reproductor. Es por ello que las aves tienden a distanciar la época de muda de las de cría o migración porque todos ellos son procesos muy costosos, energéticamente hablando. Sin embargo, el escaso tiempo disponible fuerza a los migrantes paleárticos a solapar la muda y la reproducción o la muda y la migración tanto en Europa como en África (Jenni y Winkler, 1994; Salewski et al., 2004; Newton, 2009). El hecho de que la muda prenupcial (también denominada invernal) comience nada más llegar a los cuarteles de invernada, parece sorprendente en primera instancia, aunque es una estrategia habitual en los migrantes transaharianos y de la India (Shirihi et al., 2001). La precipitación en estas áreas parece ser el factor determinante del proceso de muda. En todas las áreas tropicales del hemisferio Norte, la estación de lluvias finaliza justo cuando los migrantes llegan y la abundancia de insectos (léase alimento) comienza a decrecer; por ello solo es favorable para mudar un corto periodo de tiempo tras la llegada. De una manera general, el noreste de África y la India como áreas de invernada probablemente permitan un periodo de muda mayor que las sabanas del oeste de África subsahariana (el Sahel principalmente), si bien, e inversamente, la duración de la época de cría es aparente más corta y retrasada en Europa oriental y Oriente próximo en relación a Europa occidental.

Los análisis efectuados bajo la perspectiva filogenética (Svensson y Hedenström, 1999) indican que: a) la muda postnupcial es el carácter ancestral en los *Sylviidae*, b) la muda invernal (también denominada prenupcial) se ha desarrollado independientemente de siete a diez veces en la

familia. Parece ser que un requisito imprescindible para este desarrollo es que la especie sea migradora de larga distancia, aunque se trata de una condición necesaria pero no suficiente, puesto que solo 4 de las 9 especies de curruca que realizan grandes migraciones presentan muda invernal y c) el paso de la muda postnupcial a la invernal se desarrolla mediante una etapa de transición de muda dividida, es decir, se mudan las primarias en el área de cría y el resto del plumaje en la de invernada.

La curruca mirlona presenta una estrategia de muda correspondiente al tipo 3 de Jenni y Winkler (1994): las aves de primer año realizan una muda postjuvenil parcial y las adultas una muda completa en el área de cría, y ambas edades sufren una muda parcial en el área de invernada. En todo caso, las aves de la subespecie nominal tienden a mudar más extensamente en época postnupcial y menos durante el invierno y la época prenupcial que las aves de la subespecie *S. h. crassirostris* y, en general, que cualquier población del grupo oriental (Cramp, 1992; Shirihai et al., 2001).

Primer año. Conforme a la información ofrecida por Shirihai et al. (2001), todas las razas presentan una muda postjuvenil parcial en el área de cría, efectuada de junio a agosto. Parece ser más extensa en las aves del grupo oriental (Cramp, 1992; Shirihai et al., 2001). Habitualmente implica la muda de algunas cobertoras mayores internas y, más raramente, las terciarias más internas. También se mudan algunas cobertoras pequeñas y medianas y el plumaje corporal, pero solo excepcionalmente alguna rectriz. De una muestra de 22 aves de todas las razas, solo el 18% mudaron alguna terciaria, pero el 95% reemplazaron algunas cobertoras mayores e, incluso, algún ave mudó todas.

La muda prenupcial es parcial. En la raza nominal es menos extensa que en las razas del grupo oriental, pero más extensa que la muda postjuvenil (Shirihai et al., 2001). Comienza al llegar a su área de invernada. De una pequeña muestra de 12 ejemplares, ninguno mudó las primarias o las cobertoras primarias, pero el 89% mudó alguna terciaria; el 67% alguna secundaria; el 80% alguna rectriz y el 63% alguna cobertura mayor. Incluso algunas aves mudaron todas las terciarias, las rectrices y las cobertoras mayores.

En las razas del grupo oriental, esta muda es mucho más extensa, como se dijo, que en *S. h. hortensis*. También comienza al llegar a los cuarteles de invernada, finalizándola en enero o, incluso, en noviembre-diciembre. De una muestra de 53 aves de este grupo, todas ellas mudaron alguna terciaria, alguna primaria, alguna rectriz y alguna cobertura mayor; además, el 79% mudó también alguna secundaria y el 35% alguna cobertura primaria. Es más, la muda de todas las terciarias, rectrices y cobertoras mayores la efectuaron la mayoría de las mirlonas examinadas (Shirihai et al., 2001).

Adultos. Conforme a la información ofrecida por Shirihai et al. (2001), todas las razas presentan una muda postnupcial completa, pero ésta muchas veces es suspendida; es decir, la suspenden para migrar y la reanudan en África hasta completarse. La muda suspendida se puede detectar desde mediados de agosto. En general, esta suspensión es más habitual en las razas del grupo oriental que en la forma nominal (Cramp, 1992; Shirihai et al., 2001), si bien se ha comprobado en España (Williamson, 1976) y en Francia (Isenmann, 1989). El periodo de muda comienza de finales de mayo a primeros de julio y finaliza de mediados de agosto a finales de septiembre. No obstante, se precisan más datos para cuantificar las diferencias poblacionales. En una muestra de 15 mirlonas capturadas en España y mantenidas en cautividad (Cramp, 1992), la muda comenzó hacia el 14 de julio, completándose hacia el 21 de septiembre; es decir, su duración fue de unos 70 días. Todas estas aves retuvieron varias secundarias y alguna de ellas incluso alguna primaria y terciaria, no registrándose muda prenupcial (invernal).

Secuencia de muda: las primarias descendientemente desde la primaria más interna (p1); las secundarias ascendientemente desde la secundaria más externa (s1) y descendientemente desde la más interna (s6), si bien a veces se muda antes la s5 que la s6. Las terciarias siempre desde la pluma central (s8); es decir, s8-s9-s7; finalmente, las rectrices centrífugamente. Algunas aves se hallan prácticamente impedidas para el vuelo en pleno proceso, pues hasta cinco primarias pueden hallarse en muda simultáneamente (Shirihai et al., 2001).

En las razas del grupo oriental, algunas aves finalizan la muda en el área de cría, pero otras la suspenden y comienzan la migración con hasta cinco secundarias retenidas (s3-s5 casi siempre). Así, de una muestra de 12 mirlonas, solo cuatro la habían completado.



La muda prenupcial comienza al llegar al área de invernada, pero existen pocos datos. De 11 aves examinadas, todas la habían finalizado en diciembre. En esta muda se renuevan las plumas de vuelo retenidas en la muda postnupcial, por ejemplo las secundarias, pero también se renuevan otras plumas ya mudadas, como las terciarias, cobertoras mayores e, incluso, alguna primaria. Al igual que las aves de primer año, esta muda es mucho más extensa en las razas del grupo oriental que en la forma nominal (Shirihai et al., 2001). De hecho, Williamson (1976) se cuestionó su existencia debido al considerable desgaste del plumaje que presentaron las aves estudiadas en primavera en Europa. Según Shirihai et al. (2001), de 23 *S.h.hortensis* examinadas, ninguna mudó las cobertoras primarias, pero el 43% mudó alguna terciaria; el 65% alguna secundaria y, menos del 20%, alguna primaria, rectriz o cobertora mayor. Por último, solo alguna mirlona de las examinadas mudó todas las terciarias o secundarias. Por su parte, de una muestra de 44-78 mirlonas del grupo oriental, ningún ave mudó las cobertoras primarias, pero todas mudaron alguna secundaria; además, el 54% mudó alguna terciaria; el 46% alguna rectriz y el 45% alguna cobertora mayor, reemplazando todas las secundarias el 73% de las aves consideradas; todas las terciarias el 36% y todas las rectrices el 22%.

Por otra parte, tanto las mirlonas de primer invierno como adultas pueden presentar una muda prenupcial adicional, que implica la sustitución de algunas terciarias, secundarias y rectrices (Shirihai et al., 2001).

En definitiva, las diferencias entre *S. h. hortensis* y las otras tres razas del grupo oriental en la extensión de los dos periodos de muda, postnupcial y prenupcial, quizás sean una consecuencia de los gradientes ecológicos señalados al inicio del apartado, a los que aparentemente se han adaptado genéticamente las distintas poblaciones de mirlonas (Shirihai et al., 2001). No obstante, son necesarias más investigaciones para confirmar o refutar la relación existente entre las diferentes razas de mirlonas, la precipitación en las áreas de invernada y la duración y extensión de la muda prenupcial.

Más información gráfica referente a la muda y a las diferencias entre edades y sexos puede consultarse en Blasco-Zumeta y Heinze (2014).

## Voz

Canto: Habitualmente solo canta el macho, pero la hembra puede hacerlo ocasionalmente, siendo este canto más parecido al de la curruca zarcera *S. communis* o al del zarcero pálido *Iduna opaca*. En general, canta mucho los dos primeros meses después de la llegada al área de cría, pero decrece su intensidad a mediados de verano y cesa al finalizar la crianza; es raro en invierno o en migración postnupcial. Así, en el sur de Francia, comienza a cantar nada más llegar a sus territorios de cría a primeros de mayo, mantiene su intensidad a lo largo de mayo y en junio y cesa en sus manifestaciones vocales a primeros de julio. En cuanto al patrón diurno, tiende a ser bimodal, con mayor intensidad a primeras horas de la mañana y a últimas de la tarde, pero también canta antes del amanecer, después del anochecer y el resto de la jornada; incluso esporádicamente en plena crianza (Cramp, 1992; Shirihai et al, 2001).

El canto difiere considerablemente entre los dos grupos de razas, el occidental y el oriental, siendo un carácter diagnóstico (Cramp, 1992; Shirihai et al, 2001). Dentro de las *Sylvia*, es parecido al de la curruca árabe *S. leucomelaena*, aunque el de ésta es más breve, menos variado y más estereotipado. El canto de la subespecie occidental, *S. h. hortensis*, es un gorjeo bastante agradable emitido con vigor y en tono alto, en el que se intercalan notas estridentes y silbidos que recuerdan la voz del mirlo común *Turdus merula* o quizás más la del zorzal común *T. philomelos* (Noval, 1975) o, incluso, la del mirlo capiblanco *T. torquatus* (Svensson et al., 2001). En conjunto resulta un trino corto, monótono y musical, compuesto por varios elementos espaciados, usualmente con la repetición de 2-4 sílabas en cada frase. Cada una de ellas suele tener una corta introducción, conteniendo el conjunto de la frase 8-9 unidades separadas por cortos intervalos, con una frecuencia de 2,4 kHz. Las unidades individuales ostentan una modulación más variada, pero aunque algunas notas suenan un tanto roncadas, resultan bastante aflautadas en su conjunto. Muy característico es la alternancia de unidades, siempre diferentes en tono, para formar una sencilla frase con solo estas notas en la que se alternan los tonos altos y bajos. El tempo es usualmente uniforme a lo largo de la frase. Muchas veces dos frases sucesivas son muy similares y a menudo todas las series se hallan relacionadas entre sí. La longitud media de cada frase es de 1,5 s (Cramp, 1992; Shirihai et al, 2001). Beven (1971) ha transcrito el canto como “wee-jee-wee-jee” o

“wee-hoo-wee-hoo”, con variado énfasis (tono alto para la primera unidad “wee” y bajo para las segundas “jee” u “hoo”), mientras que para Svensson et al. (2001) sería más bien “tūru tūru tūru tūru liru liru trü...”, también con la primera sílaba de tono alto y la segunda en bajo. En todo caso, existen otras transcripciones disponibles. El canto del grupo oriental (*S. h. crassirostris*, *S. h. balchanica* y *S. h. jerdoni*) es un trino claro, vigoroso y musical, a menudo con notas raspantes, siendo claramente más variado que el de la forma nominal y careciendo de su monotonía. En la riqueza y en la forma de emisión se parece al del ruiseñor común *Luscinia megarhynchos*. Como elementos característicos incluye un tono alto y otro bajo más largo, siendo sus frases más largas e ininterrumpidas que en *S. h. hortensis*, a menudo con imitaciones (Shirihai et al, 2001). La frecuencia media es de 2,6 kHz y el tempo es más rápido.

Canta moviéndose entre el follaje de árboles y arbustos, rara vez en vuelo de canto (Cramp, 1992).

Subcanto: Charroteo bastante continuo, rico y mimético (Cramp, 1992; Shirihai et al, 2001).

Reclamos: Los más habituales son un agudo “tjeck” o “tchack”, a menudo seguido de varias series diferentes; a veces justo antes de comenzar a cantar. En caso de alarma emite un duro y áspero matraqueo “terr”, “trri” o “trrr”, parecido al de otras curruca, especialmente al de la capirotada *S. atricapilla*, y que Noval (1975) transcribe como “tek-tek”. También un débil “tii-ti-yiii-yi” cuando la hembra se alarma en la crianza (Shirihai et al., 2001) y un “chash” ronco parecido al de la curruca gabilana *S. nisoria* (Svensson et al., 2001).

#### Grabaciones recomendadas

Una muestra del canto de esta especie puede escucharse en La Enciclopedia de las Aves (SEO/BirdLife, 2008). En la red pueden escucharse unas breves muestras en The Internet Bird Collection (2013). Para más detalles sobre todo tipo de voces y la representación gráfica de los sonogramas, consúltense Cramp (1992) y Shirihai et al. (2001).

### **Hábitat**

La curruca mirlona ocupa varios tipos de bosques abiertos o aclarados con variable cobertura; es decir, maquis con alcornoques y encinas, dehesas de estas mismas especies, olivares y pinares. También huertos abandonados, jardines suburbanos y márgenes forestales de cultivos (Aymí y Gargallo, 2006). Frecuenta medios cálidos y secos, generalmente bajo los 800 m en el oeste de Europa, pero a mayor altitud hacia el sur (2500 m en el Atlas) y el este (3000 m en Pakistán).

Durante la cría en Europa prefiere bosques esclerófilos bien estructurados en laderas secas y soleadas. Le resultan muy favorables los bosques y matorrales luminosos o aclarados de alcornoques *Quercus suber* y encinas *Q. ilex*, si bien también ocupa matorrales y cultivos arbolados. En Grecia prefiere maquis con arbustos desarrollados, mosaicos agrarios y olivares. En Francia es típica del bosque y matorral mediterráneos, pero también es habitual en mosaicos agrarios de pastizales y enebros. En Suiza ocupa laderas de solana con arbustos desarrollados. En el sur de Marruecos prefiere bosquetes de *Argania spinosa*. y en la región Aralocáspica y Pakistán, áreas montañas con cierta cobertura arbustiva. En definitiva, unos pocos árboles o unos arbustos desarrollados son componentes esenciales de su hábitat (Cramp, 1992; Shirihai et al., 2001).

Fuera de la época de cría ocupa varios tipos de sabanas y estepas semiáridas, caracterizadas por arbolado disperso y alguna vegetación arbustiva; la mayoría bosques y matorrales de *Acacia*, aunque también tarajales de *Tamarix senegalensis* a lo largo de la ribera de los ríos (Aymí y Gargallo, 2006).

En España se encuentra en una gran variedad de medios durante la reproducción, aunque su hábitat característico lo constituyen los bosques abiertos de frondosas y, en menor medida, de coníferas. Prefiere una vegetación de cierto porte y no está ligada a la presencia de sotobosque como otras especies de *Sylviidae*. Suele criar en encinares y alcornocales (normalmente adehesados y a menudo en contacto con matorrales), pinares, sabinas, acebuchales y cultivos leñosos de secano (almendrales, olivares y algarrobales). Es una curruca forestal que prefiere los árboles bajos o los arbustos altos, ocupando bosques jóvenes o abiertos. También es una especie típica de borde de bosque, que encuentra en el matorral mediterráneo las condiciones ideales para su nidificación. Su carácter mediterráneo también se manifiesta en su preferencia por las laderas

de solana para criar (Ruiz, 1997). Con menos frecuencia ocupa otras formaciones forestales más húmedas, tales como quejigares y melojares, pues su distribución en los bosques ibéricos se asocia negativamente a las precipitaciones. Rara vez supera los 1300 m de altitud en las montañas, pero siguiendo los encinares supramediterráneos puede llegar a los 1500 m, puntualmente a cotas mayores (Tellería et al., 1999). Según la información recogida en el atlas de las aves reproductoras (Ruiz, 1997; Prieta, 2003), en nuestro país se distribuye ampliamente por la Iberia mediterránea, excluyendo Baleares. Sus mayores abundancias se registran en encinares, sabinars (figura 10) y olivares (la densidad media de estos hábitats es de 3,5 aves/10 ha).



**Figura 10.** Sabinar de *Juniperus thurifera*, hábitat característico en la Ribera del Duero soriana. © Rafael J. Aparicio.

**Reproducción.** El análisis realizado por Carrascal et al. (2005) sobre las variables más destacadas que explican su distribución, muestra que, si bien esta especie tiene una amplia valencia ecológica en su distribución a gran escala en la península Ibérica, también es posible destacar que: 1) tiene marcadas preferencias por las zonas montañosas con menor precipitación, 2) su rango altitudinal alcanza los 2000 m, pero es más frecuente entre los 500 m y los 1500 m y 3) sus hábitats preferidos son las formaciones arboladas densas, aunque también ocupa las formaciones arboladas abiertas y los medios arbustivos. Para un mayor detalle, véanse los datos de la curruca mirlona en el Atlas virtual de las aves terrestres de España (Carrascal et al., 2005).

Al objeto de ilustrar la amplitud de hábitat y las preferencias de esta especie en época reproductora se ha confeccionado la tabla 10, basada en Tellería y Potti (1984). En ella puede observarse que en el Sistema Central la curruca mirlona se distribuye por los pisos bioclimáticos inferiores, donde prefiere los jarales de *Cistus ladanifer* y *C. laurifolius* y otros matorrales de sustitución de los medios forestales, no alcanzando el piso oromediterráneo.

Es necesario aclarar que las diferencias que se aprecian entre las densidades obtenidas para un mismo ecosistema en los diferentes estudios deben atribuirse a las distintas metodologías de censo empleadas.

**Tabla 10.** Frecuencia de aparición (en %) de la curruca mirlona en las formaciones vegetales del Sistema Central, según Tellería y Potti (1984).

Mesomediterráneo				Supramediterráneo				Oromediterráneo	
Cereal	Soto	Encinar	Jaral	Fresneda	Melojar	Jaral	Brezal	Pinar	Piornal
0	2,2	9,4	23,3	4,3	2,7	24,3	1,4	0	0

**Migración.** Los hábitats más utilizados en la región Mediterránea durante la migración son los matorrales y otros medios arbustivos similares, especialmente aquellos que cuentan con zarzas y otros arbustos o arbolillos productores de frutos carnosos como lentiscos, saúcos, enebros y sabinas, pero también ocupa matorrales ribereños y vegetación palustre. Esta especie habitualmente es de las curruccas menos capturadas, pero aun así existen tres trabajos que estudian su migración en ambos pasos migratorios: el primero se realizó en la Reserva de Doñana, en Huelva (Belman, 1973), el segundo en la Punta del Sabinal, en Almería (García et al., 1988) y el tercero en La Camarga, en Francia (Isenmann, 1989). Otros estudios incluyen a esta especie, pero con menos anillamientos que los anteriores. En época postnupcial pueden citarse el nuestro en la Ribera del Duero soriana (Aparicio, 2014) y dos realizados en Madrid, el primero en el monte de Valdelatas (Villarán et al., 2010) y el segundo en el valle del río Guadarrama (Calleja y

Ponce, 2005). En primavera apenas existen datos, básicamente los obtenidos en la costa mediterránea de Túnez (Waldenström et al., 2004) y los del proyecto “Piccole Isole” en la illa de l’Aire en Baleares (García Febrero, 2004) y en las islas Columbretes en Castellón (Carmona y Castany, 2006).

La presencia de frutos carnosos también parece ser importante en primavera en África transahariana, antes del cruce del Sahara. En el norte de Senegal resulta esencial la presencia de *Salvadora persica*, pues sus frutos son cruciales para el engorde premigratorio (Stoate y Moreby, 1995), mientras que en los oasis de Mauritania (Salewski y Scahub, 2007), los árboles y arbustos que están siempre presentes son *Phoenix dactylifera*, *Balanites aegyptiaca* y *Acacia raddiana*.

Invernada. De esta especie existe mucha menos información que de otras curruacas, pero su hábitat típico en África occidental lo constituyen las estepas y sabanas arboladas de *Acacia* y *Balanites* en la región del Sahel, mientras que en la sabana sudanesa, algo más húmeda, se compone de especies latifolias tales como *Bombax*, *Pterocarpus*, *Combretum*, *Sterculia* y *Daniellia* (Morel y Morel, 1992), aunque también puede hallarse en otras formaciones vegetales, como el matorral bajo de *Maytenus senegalensis* y *T. senegalensis* en Gambia (King y Hutchinson, 2001). Esta relativa amplitud de hábitat se refleja en los datos de anillamiento obtenidos en el delta del río Senegal, en el Parque Nacional de Diawling, en Mauritania (Moreno-Opo et al., 2014): de 11 capturas, 6 lo fueron en la sabana arbolada de acacias, 3 en el oasis de palmeras, 1 en la vegetación palustre y 1 en el bosque de tarajes.

### Abundancia

Su densidad reproductora es muy variable, pero casi siempre es baja porque sus territorios son relativamente grandes y sus hábitos reservados dificultan su detección (Prieta, 2003). Además, parece ser que alterna presencias destacadas con ausencias inexplicables en hábitats a primera vista idénticos y favorables (Aymí y Gargallo, 2006). En Suiza se censaron 8 machos a lo largo de 2,5 km; en el norte de Portugal se estimaron 8-9 territorios/km<sup>2</sup>; en Provenza, sur de Francia, 4,9 parejas/km<sup>2</sup>; en el matorral mediterráneo del sur de Francia, 3,0-11,0 parejas/km<sup>2</sup>; en el norte de Italia, un máximo de 2-3 parejas/km<sup>2</sup>; en bosque y matorral de Pakistán, 9,0 parejas/km<sup>2</sup>. Finalmente, en Marruecos hasta 18-23 parejas/km<sup>2</sup> en un valle, pero normalmente 1,0 pareja/km<sup>2</sup> en maquis (Cramp, 1992; Shirihai et al., 2001). En España también es escasa en los medios que ocupa: 2,0 aves/km<sup>2</sup> en jarales; 5,0-9,0 aves/km<sup>2</sup> en sabinas; 3,0-13,0 aves/km<sup>2</sup> en olivares y 2,0-18,0 aves/km<sup>2</sup> en encinares (Ruiz, 1997; Prieta, 2003).

En el conjunto de España, las mayores densidades obtenidas en el programa SACRE (Carrascal y Palomino, 2008) se registraron en los enebrales y sabinas de la transición supramediterránea (5,5 aves/km<sup>2</sup>), los encinares supramediterráneos (3,2 aves/km<sup>2</sup>), los matorrales de altura mesomediterráneos (2,9 aves/km<sup>2</sup>) y los encinares pirenaicos (2,3 aves/km<sup>2</sup>).

Por otra parte, en nuestro país se ignora si su densidad reproductora muestra variabilidad interanual, pero en un estudio realizado en la Sierra de Guadarrama segoviana (Villarán et al., 2013) no se registraron diferencias mensuales a lo largo del verano en el número de capturas.

A escala regional se han detallado sus preferencias de hábitat en la comunidad de Madrid. Ocupa principalmente el piedemonte de la sierra, con algunos núcleos en la mitad oriental, faltando en las zonas más deforestadas. Su hábitat típico son los bosques mediterráneos, especialmente encinares, aunque también pinares termófilos y quejigares (Díaz et al., 1994). Las densidades máximas en Madrid (Carrascal, 2004) las alcanza en los sabinas (hábitat principal, 8,0 aves/km<sup>2</sup>) y los brezales (hábitat secundario, 2,0 aves/km<sup>2</sup>). Utilizando una metodología diferente, en el monte de El Pardo (municipio de Madrid) se identificaron 5 territorios en 5 km de recorrido por un encinar con sotobosque de carrascas y algún enebro *Juniperus oxycedrus* (Langlois, 2000). Su hábitat disponible representa aproximadamente el 16% de la comunidad; su población se estimó en unas 1000–2500 parejas.

Fuera de la época reproductora es relativamente común en la mayoría de su área de distribución, estimándose 10 aves/km<sup>2</sup> en la sabana arbolada de Senegal y 1-3 aves/km<sup>2</sup> en Mauritania (Cramp, 1992).

## **Tamaño poblacional**

La población reproductora en España ha sido estimada entre 170 y 440 mil parejas (Ruiz, 1997). Basándose en los resultados del programa SACRE, Carrascal y Palomino (2008) han estimado la población de curruca mirlona en España entre 219.000 y 441.000 aves, la gran mayoría en Castilla y León (26,2%) y Andalucía (24,9%) y porcentajes menores en otras autonomías, destacando Extremadura (16,7%) y Castilla-La Mancha (12,6%).

La tendencia de la población reproductora detectada por el programa SACRE (SEO/Birdlife, 2013) ha sido de un incremento moderado (46,9%) durante el periodo 1998-2013, aunque con notables fluctuaciones interanuales.

## **Estatus de conservación**

Categoría global IUCN (2015): Preocupación Menor LC (BirdLife Internacional, 2014).

Categoría España IUCN (2002): Preocupación Menor LC (Madroño et al., 2004).

Se estiman para la especie unos 0,5-1,2 millones de individuos solo en Europa, a los que habría de añadir entre un 25% y un 50% más del resto de su área de distribución. La población española es muy importante, pues representa alrededor del 39% de la europea y solo la croata alcanza cifras parecidas (35%), mientras que la pequeña población suiza parece haberse extinguido, la portuguesa o la griega representan el 2%, la francesa y la italiana el 1%, y la turca, más cuantiosa, el 17% (BirdLife Internacional, 2015). Por ello resulta evidente nuestra responsabilidad en su conservación.

Su tendencia actual es positiva, no constatándose amenazas reseñables en el presente, aunque durante el siglo XX y hasta la década actual, pero especialmente en el periodo 1970-1990, se produjo una notable reducción de la población europea, no solo de la española, que se pudo detectar también en su área de invernada africana (Aymí y Gargallo, 2006; Walther et al., 2011). Como muestra de ello, valgan los siguientes datos: 1) Noval (1975) señaló que ya era una especie escasa y que cada año disminuía más su paso primaveral por la Cornisa Cantábrica; 2) Wiltshko y García (1974) registraron en Almería una reducción de los anillamientos en un 75% en 1973 con respecto a 1972, atribuible tanto a un menor éxito reproductor el segundo año, como a una mayor mortalidad en África transahariana en el invierno 1972-1973; 3) en Doñana, mientras que en un solo año de la década de los 70 se anillaron 20 ejemplares en paso postnupcial (Belman, 1973), entre 1994 y 2005 solo se capturaron 14 (Arroyo, 2004); 4) finalmente, aunque criaba a principios del siglo XX en Baleares (Tellería et al., 1999), en la actualidad está considerada como rareza (García Febrero, 2004).

En España está incluida en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, aunque sin categoría de amenaza (Real decreto 139/2011; para más detalles consúltese el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, Subdirección General para el Medio Natural, 2014) y es, por tanto, especie protegida.

## **Factores de amenaza**

### Generales

-La extensión del clima atlántico en el oeste de Europa perjudica a esta curruca tan mediterránea (Shirihai et al., 2001).

-La transformación del hábitat, en especial el abandono del medio rural y la recuperación de las masas forestales, resultan perjudiciales para esta especie por su preferencia por los medios abiertos (Prieta, 2003).

-La pérdida y transformación del hábitat de su área de invernada del Sahel, causada por el incremento de la población humana, la intensificación agraria, la mayor presión de la ganadería y la deforestación, repercute negativamente sobre esta especie (Walther et al., 2011).

-Según los modelos que predicen los efectos del cambio climático sobre la distribución de las curruca a finales del siglo XXI (Dowald et al., 2009), las especies transaharianas, la mirlona entre ellas, serán las que sufran en mayor grado sus efectos negativos, ya que su área de cría se desplazará hacia el norte en Europa, pero se contraerá en el sur; también se modificará su área de

invernada, si bien en menor cuantía que la de reproducción; el hábitat disponible disminuirá apreciablemente, especialmente en Europa; finalmente, se incrementará la distancia a salvar en sus migraciones, lo que implicará la necesidad de acumular mayores reservas grasas o, alternativamente, aumentar el número de etapas migratorias.

### España

Pueden señalarse las siguientes amenazas, muy relacionadas con el deterioro del hábitat:

- Utilización indiscriminada de insecticidas (Ruiz, 1997).
- Ausencia de la cobertura vegetal adecuada (Ruiz, 1997).
- Pérdida del arbolado por la falta de regeneración en las dehesas (Prieta, 2003).
- Aparición de enfermedades forestales como “la seca” en los encinares (Prieta, 2003).
- Expansión de grandes infraestructuras y regadíos (Prieta, 2003).
- Intensificación y abandono de olivares, almendrales y algarrobales (Prieta, 2003).
- El cambio climático: adelanto de la fenología postnupcial, que ya afecta a otras especies transaharianas (Mezquida et al., 2007). Por otra parte, según los modelos que predicen los efectos del cambio climático sobre la distribución de la curruca mirlona en España (Araújo et al., 2011), se esperan impactos bajos para el periodo 2041-2070, pues los modelos proyectan aumentos en la distribución potencial actual de la especie entre un 3% y un 11% y el nivel de coincidencia entre la distribución observada y potencial se solapa entre un 58% y un 64%.

### **Medidas de conservación**

No hay datos disponibles de resultados de las estrategias de conservación en la península Ibérica. Se proponen las siguientes medidas de conservación prioritarias (listadas en orden de importancia):

- Debe permitirse, en la medida de lo posible, la regeneración natural del bosque y el matorral mediterráneo tras los incendios, pues aunque el fuego tiene un indudable efecto adverso a corto plazo, favorece la recolonización de esta especie al clarear el bosque. Así, en algunos alcornoques se ha comprobado su reproducción un año después del incendio, alcanzando elevadas densidades solo cuatro años después (Aymí y Gargallo, 2006).
- Debe evitarse la degradación de los ecosistemas mediterráneos, tanto en lo referente a la intensificación agraria y al abandono de los cultivos tradicionales, como a su destrucción por otros usos del suelo (Ruiz, 1997; Prieta, 2003).
- Referente al cambio climático, se debe investigar la existencia y la magnitud del desfase entre la disponibilidad de presas y la fenología reproductora por sus graves implicaciones en el éxito reproductor (Sanz, 2002). Este desajuste ya ha sido demostrado en otras especies, por ejemplo el carbonero común *Parus major* y el papamoscas cerrojillo *Ficedula hypoleuca* (Grossman, 2004).
- A fin de conservar el medio natural en su área de invernada en el Sahel, es imprescindible la implantación de sistemas más sostenibles de explotación de los recursos naturales e incrementar las zonas protegidas (Walther et al., 2011).

### **Distribución geográfica**

#### Época reproductora

Se reproduce en el sur del Paleártico. En el norte de África ocupa hasta el límite del clima mediterráneo en Marruecos (especialmente en montañas), norte de Argelia y norte de Túnez; aisladamente llega al norte de Libia. En Europa, cría a través de la mayor parte de Iberia, del sur mediterráneo francés y, más dispersa, de Italia. El límite norte sigue más o menos fielmente el límite de la encina *Quercus ilex*, alcanzando el Macizo Central francés, los Alpes de Saboya (Francia) y el suroeste de Suiza. Crían en Eslovenia y la costa de Croacia, los Balcanes meridionales (Grecia), Turquía, Israel, región Aralocáslica, Irak, Irán, Afganistán, Pakistán,



montañas del centro de Asia hasta las montañas de Altai, Pamir y Tian Shan. También cría en las islas del Egeo, incluyendo Creta (Glutz von Blotzheim y Bauer, 1991; Cramp, 1992; Shirihi et al., 2001; Aymí y Gargallo, 2006).

No suele superar los 800-1000 m en el oeste de Europa, pero localmente llega a los 1200-1300 m en los Pirineos y los Alpes, e incluso 2500 m en el Atlas norteafricano. La altitud se incrementa hacia el este, variando desde cerca del nivel del mar en los Balcanes, hasta 1200 m en el oeste de Asia, 2500 m en Armenia y 2000-3000 m en Pakistán (Shirihi et al., 2001).

En España es una especie relativamente común, aunque no abundante, en la región Mediterránea, donde presenta una distribución muy ligada a los bosques esclerófilos y, en menor medida, a ciertos bosques de coníferas mediterráneos, lo que determina que su distribución en los bosques ibéricos se asocie negativamente a las precipitaciones. Este carácter forestal de la especie implica que evite las grandes llanuras agrícolas desarboladas de las cuencas de los grandes ríos. Por otra parte, también parece escasear en el litoral mediterráneo y en ciertas zonas de la mitad occidental. En general, parece más común en el suroeste, Levante, Andalucía y Cataluña, mientras que resulta más escasa en las Mesetas. No entra en la región Eurosiberiana ni penetra en los tramos más atlánticos de Portugal. Tampoco se reproduce en Baleares ni Canarias (Ruiz, 1997; Tellería et al., 1999; Prieta, 2003). No suele alcanzar cotas elevadas en las montañas peninsulares, situándose su tope altitudinal en los 1000-1300 m, con un máximo de 1500 m en las Sierras Béticas de Granada y, puntualmente, 1900 m en las sierras de Almería (Tellería et al., 1999; Prieta, 2003).

#### Invernada

África al sur del Sahara, península Arábiga y la India. Las poblaciones europeas invernán en África. Es un migrador de larga distancia que inverna en una estrecha franja a lo largo del Sahel (14°N-17°N), desde Senegal y el sur de Mauritania hacia al este hasta Níger y Chad, sur de Egipto, Eritrea y Etiopía, incluyendo Mali, Burkina Faso, Gambia y el norte de Nigeria. Es rara más al norte, en los oasis saharianos, y es excepcional en Marruecos y Argelia (Cramp, 1992; Shirihi et al., 2001; Aymí y Gargallo, 2006).

### **Movimientos**

#### Migración entre Europa, Asia y África

Como otros *Sylviidae*, la curruca mirlona es un migrante nocturno que suele viajar en solitario y realiza el viaje alternando sedimentaciones y cortas jornadas de vuelo activo (Aymí y Gargallo, 2006). Las barreras ecológicas como el Sahara y el Mediterráneo las atraviesa en frente amplio y fundamentalmente de noche (Shirihi et al., 2001), pero obviamente puede proseguir su viaje de día hasta completar el cruce del obstáculo. No obstante, son necesarios más estudios para desvelar los pormenores de su migración. Básicamente, abandona sus localidades de reproducción en el Paleártico occidental de julio a septiembre, desarrollándose el paso otoñal en toda su área de cría de mediados de julio a mediados de octubre, pero fundamentalmente de primeros de agosto a mediados de septiembre. Llega a sus áreas de invernada del este de África y el sur de Asia desde agosto, pero a la región del Sahel, en el oeste de África, lo hace un poco más tarde, a finales de agosto y en septiembre. El área de invernada también incluye la península Arábiga y el subcontinente Indio. La partida de sus áreas de invernada comienza a finales de febrero o principios de marzo, finalizando en mayo, aunque existen citas excepcionales en junio. El paso primaveral se desarrolla por el noroeste de África de finales de febrero a mediados de mayo; en el suroeste de Europa de finales de marzo a mayo, aunque la mayoría transcurre de mediados de abril a mediados de mayo; en Chipre la mayoría de las citas son de mediados de marzo a mediados de abril; en Israel y Oriente Medio el paso transcurre de finales de febrero a finales de mayo, pero especialmente en marzo y abril; en el centro de la península Arábiga de mediados de enero a primeros de mayo; en el Golfo Pérsico de mediados de febrero a mediados de mayo, rara vez en junio. Llega a sus áreas de cría en el noroeste de África y el sur de Europa desde mediados de marzo, la mayoría a lo largo de abril, pero al norte de su distribución; es decir, Francia, Suiza y el centro de Asia, de mediados de abril a principios de mayo. Los machos llegan a su destino varios días antes que las hembras (Beven, 1971; Aymí y Gargallo, 2006).

### Migración de la subespecie nominal *S.h.hortensis*

Es la raza que se reproduce en España. Comienzan a abandonar su área de cría tan pronto como julio. El paso a través de La Camarga (sur de Francia), donde no se reproduce, es más intenso en otoño que en primavera (77% de 422 anillamientos) y se extiende del 21 de julio al 15 de octubre, con mayor intensidad del 4 de agosto al 22 de septiembre, fecha media de capturas el 25 de agosto y dos máximos pronunciados: el primero del 19 al 23 de agosto, con un 83% de jóvenes, y el segundo del 8 al 12 de septiembre, con un 62% de jóvenes (Isenmann, 1989). En Italia, los movimientos postnupciales son más acusados en el norte y más escasos cuanto más al sur. En el sur de Iberia está ampliamente extendida, pero en pequeños números, de finales de julio a septiembre. Abandona el suroeste de Portugal en agosto y septiembre (Beven, 1971). Las aves europeas entran y salen de África desde Marruecos al este hasta Túnez, pues no existe evidencia de paso a través de Libia y en Malta solo es divagante. En todo caso, los movimientos al suroeste de las aves europeas y de las nativas norteafricanas son poco notorios, aunque se aprecia el vaciado de los territorios reproductores del norte de África en septiembre (Cramp, 1992). Alcanzan los cuarteles de invierno en el Sahel en septiembre y octubre; al norte de Senegal llegan a mediados de septiembre y existe un registro del 31 de agosto en el noreste de Mali.

Se sabe poco sobre sus movimientos en África transahariana durante su invernada. Parece más abundante en una estrecha franja del Sahel (14°N-17°N) desde el sur de Mauritania y norte de Senegal al este hasta el oeste de Sudán, con observaciones más numerosas en Mali, Níger y Chad (Cramp, 1992). Algunos registros en noviembre en el Parque Nacional de Djoudj, en el norte de Senegal, hacen pensar que, al menos, una parte de las mirlonas continúan su migración hacia el sur, si bien otra parte permanece en la localidad todo el invierno (Ottosson et al., 2001). También se confirma su invernada en el Parque Nacional de Diawling (Mauritania), ya que se capturaron varios ejemplares en enero (Moreno-Opo et al., 2014); resultado esperable, pues los dos Parques Nacionales constituyen una única zona protegida a ambas orillas del río Senegal. El elevado número de controles locales obtenido en el mismo invierno en Gambia (King y Hutchinson, 2001), también demuestra su invernada en la zona.

Las partidas hacia el norte comienzan a finales de febrero o primeros de marzo, pero continúan hasta mayo. En el norte de Senegal el paso es regular de marzo a primeros de mayo, pero suele extenderse más difuso a mediados de febrero y a finales de mayo. Usualmente presente en Níger hasta abril, pero existen registros a finales de mayo. Paso notorio por Mauritania, con importantes sedimentaciones en los oasis del centro del país, entre primeros de marzo y mediados de mayo (Salewsky y Schaub, 2007). También es notorio el paso por el Sahara occidental, pero es escaso en el noroeste de Argelia. Los primeros registros en el centro de Túnez son de fin de febrero o principios de marzo. Primer registro el 3 de marzo en su área de cría en el noroeste de Libia. En Gabés (Túnez), el paso transcurrió del 2 de abril al 9 de mayo en dos años de estudio, precediendo los machos a las hembras. En el norte de Marruecos es escaso, extendiéndose del 16 de marzo al 27 de mayo. Alcanzan Europa desde finales de marzo, la mayoría en abril y en mayo (Cramp, 1992; Shirihi et al., 2001). El paso por La Camarga, en el sur de Francia (Isenmann, 1989) se extiende del 13 de abril al 30 de mayo, concentrándose el 94% de las capturas entre el 20 de abril y el 20 de mayo, la mayor intensidad se registra entre el 1 y el 5 de mayo y la fecha media de anillamientos se sitúa el 3 de mayo. Los territorios de cría en el sur de Francia y Suiza son ocupados habitualmente entre la última decena de abril y la primera quincena de mayo, con primeros registros en Francia el 4 de abril en Ardèche y el 21 de abril en Rhône-Alpes (Cramp, 1992; Shirihi et al., 2001).

### Migración de las subespecies orientales

La migración postnupcial es muy precoz, pues en la primera quincena de julio abandona sus lugares de reproducción en las ramblas de Israel, aunque en Europa la mayoría parte en agosto; presente en la antigua Yugoslavia y Grecia hasta principios o mediados de septiembre; en Turquía, excepcionalmente hasta octubre; en la Cordillera de Tian Shan (Kirguistán), hasta primeros de septiembre. El paso a través de Israel es muy notorio y se desarrolla de agosto a primeros de octubre. La entrada en África parece seguir la costa sudanesa del Mar Rojo, donde llega a partir de agosto. Regular en esta época al oeste de la península Arábiga. Presente en sus zonas de invernada de Etiopía desde mediados de noviembre a finales de marzo. El paso comienza en el Punjab (Pakistán), donde no cría, tan pronto como la segunda quincena de julio. Las poblaciones orientales son comunes en paso en el noroeste de la India, Pakistán y el oeste del Himalaya. Su área de invernada se extiende por el Sahel oriental, Etiopía, sur de la península

Arábica y el subcontinente Indio, ignorándose los movimientos invernales (Cramp, 1992; Shirihi et al., 2001). La migración prenupcial también comienza pronto. Muy común en el oeste de la península Arábica desde primeros de febrero a principios de abril; en Chipre es más común en primavera que en otoño, anillándose un año 1058 mirlonas entre el 10 de marzo y el 9 de mayo, el 90% de ellas entre el 18 de marzo y el 17 de abril. Los machos fueron más precoces que las hembras. Las primeras llegadas a Turquía también son de marzo. Presente en Grecia y la antigua Yugoslavia desde abril. Las primeras llegadas a la Cordillera de Tian Shan (Kirguistán) se producen el 30 de abril (Cramp, 1992; Shirihi et al., 2001). Más datos fenológicos se tienen de Israel. La migración comienza a veces a mediados de febrero, pero el máximo se registra entre el 20 de marzo y el 10 de abril, con los últimos migrantes a finales de mayo. Llega a sus territorios de cría en Galilea y El Golán (norte de Israel) desde marzo; la mayoría en abril (Shirihi et al., 2001). En Eilat (sur de Israel), la fecha media de las primeras capturas anuales en una serie de 20 años fue el 20 de marzo, mientras que la fecha media de todos los anillamientos se situó el 28 de marzo (Yosef y Markovets, 2009). También se observó que las primeras capturas mostraron una fenología algo más adelantada la segunda década (16 de marzo) respecto a la primera (25 de marzo), si bien esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

### Migración en España

Es una curruca transahariana que ocupa la península Ibérica, pero no Baleares, entre marzo y septiembre (Noval, 1975). Las nativas llegan muy pronto, ya a finales de marzo, aunque la mayoría lo hacen en abril y en mayo. Se marchan desde finales de julio, pero sobre todo en agosto y septiembre. Ambos pasos son muy escasos y poco notorios. El primaveral abarca desde finales de marzo hasta mediados de mayo, mientras que el otoñal se inicia a finales de julio y concluye en septiembre o primeros de octubre. Existen observaciones ocasionales en invierno (Noval, 1975; Tellería et al., 1999). En Canarias es accidental (Martín y Lorenzo, 2001), siendo casi todas las citas de primavera.

La mayoría de las aves que se observan en migración en la península Ibérica son nativas, pues son muy escasas las poblaciones de esta especie en Francia e Italia, habiéndose extinguido recientemente de Suiza (Noval, 1975; Tellería et al., 1999; BirdLife Internacional, 2015).

*Migración prenupcial:* Muy poco estudiada. Tanto los anillamientos como las recuperaciones muestran un resultado similar: de 3120 mirlonas marcadas hasta 2010, el 27% lo fueron en migración prenupcial, mientras que de 121 recuperaciones notificadas hasta ese mismo año (más del 99% controles de anilladores), el 33% se obtuvieron en esta época (SEO/BirdLife, 2012).

En relación a la fenología, la migración primaveral en España se inicia en marzo, alcanzándose la mayor intensidad migratoria en abril y mayo (SEO/BirdLife, 2012). Casi no existen estudios centrados en esta especie porque es una *Sylvia* difícil de capturar y sus movimientos migratorios pasan desapercibidos. De 28 mirlonas capturadas en Doñana, las primeras se anillaron el 23 de marzo, prolongándose el paso hasta mediados de mayo, algún año hasta principios de junio (Belman, 1973; Cramp, 1992). El paso por Gibraltar transcurre entre finales de marzo y primeros de junio, con máximo en mayo (Tellería et al., 1999). El paso por la Punta del Sabinal (Almería) es muy escaso (solo 9 capturas) y se realiza desde finales de marzo hasta la segunda decena de abril (García et al., 1988). También en marzo se produjeron las primeras citas en migración en Baleares (Beven, 1971). Antaño, el paso por la costa oriental de Guipúzcoa era relativamente notorio en abril (Noval, 1975).

*Migración postnupcial:* Este paso parece algo más nutrido que el prenupcial, pues durante él se han marcado el 45% de las mirlonas anilladas en España y se han recuperado el 38% (SEO/BirdLife, 2012). Por el momento solo se ha obtenido una recuperación en el extranjero de un ave anillada en nuestro país, la de un adulto marcado en la provincia de Almería el 23-09-1985 y recuperado en Marruecos el 31-10-1985, 778 Km al suroeste (Asensio, 1987). También existen dos controles en el mismo lugar de anillamiento que sugieren fidelidad a las rutas migratorias, pero no puede descartarse que se trate de mirlonas locales. El primero se refiere a un adulto anillado en la provincia de Ciudad Real el 25-07-1987 y controlado un año después, el 28-07-1988 (Asensio, 1990); mientras que el segundo hace referencia a un joven anillado en la provincia de Madrid el 1-08-1991 y controlado tres años después, el 28-08-1994 (Cantos y Gómez-Manzanque, 1996).

En relación a la fenología, la migración otoñal en el conjunto de España se desarrolla fundamentalmente en agosto y septiembre, con inicio quizás a finales de julio y final en octubre (SEO/BirdLife, 2012). Al igual que en primavera, prácticamente no existen estudios sobre esta

especie. De 15 mirlonas anilladas en la Ribera del Duero soriana, el 73% fueron jóvenes del año (Aparicio, 2014); el rango de capturas se extendió del 26 de agosto al 11 de septiembre, con fecha media el 4 de septiembre y máximo en la primera semana de este último mes. Los adultos solo se anillaron dicha semana. En el valle del río Guadarrama, Madrid (Calleja y Ponce, 2005) la migración es casi imperceptible, capturándose solo tres aves (dos jóvenes del año) entre la 3ª semana de agosto y la 1ª de septiembre. De 20 aves capturadas en Doñana, los primeros registros se produjeron cuando se iniciaron los anillamientos, el 3 de septiembre, siendo la última captura el 17 de dicho mes (Belman, 1973). El paso por la Puntal del Sabinal (Almería) fue más nutrido que el prenupcial (46 aves anilladas) y se desarrolló de finales de agosto a principios de octubre, con dos grandes concentraciones a finales de la primera quincena de septiembre y a finales del mismo mes (García et al., 1988). El paso por Gibraltar transcurre desde finales de julio hasta septiembre (Tellería et al., 1999).

#### Sedimentación de la migración en España

A diferencia de otras curruacas, no existe información ni sobre el periodo de estancia ni sobre el número de autocontroles.

#### Movimientos dispersivos

Aunque en España se desconoce la filopatría de cada sexo y si los machos o las hembras tienden a reproducirse cerca de su lugar de nacimiento, el control en junio y julio en la misma localidad de anillamiento de tres mirlonas, parece indicar una marcada fidelidad al área de cría (Cantos, 1992).

### **Ecología trófica**

Su régimen alimenticio se basa en artrópodos, especialmente insectos y sus larvas; también frutos carnosos fuera de la época de cría, la mayoría ingeridos enteros, pero asimismo picotea la pulpa de los de gran tamaño (Glutz von Blotzheim y Bauer, 1991; Cramp, 1992; Shirihi et al., 2001; Aymí y Gargallo, 2006).

Se alimenta moviéndose pausadamente en un amplio espectro de alturas, desde la base de los matorrales a la copa de los árboles, rebuscando y picoteando las presas en las hojas y ramas, sobre todo en la parte externa del follaje; a veces captura insectos directamente del suelo o en vuelo (Aymí y Gargallo, 2006). Suele retirar las partes incomedibles de las grandes presas (alas, patas, antenas, etc.) para un consumo más fácil, especialmente antes de cebar a los pollos (Beven, 1971).

La dieta incluye lo siguiente (Cramp, 1992). Invertebrados: ortópteros (saltamontes y chicharras); dictiópteros (cucarachas y mantis); fásmidos (insectos palo); hemípteros (chinchas y cigarras); lepidópteros (polillas y mariposas); dípteros (moscas y mosquitos); himenópteros (avispa y hormigas); coleópteros (escarabajos); arácnidos (arañas y ácaros); gasterópodos (caracoles) y oligoquetos (lombrices). La fracción vegetal también es muy variada, en general bayas y otros frutos carnosos de zarzamoras *Rubus*, cerezas *Prunus*, espinos *Rhamnus*, *Rubia*, uvas *Vitis*, higos *Ficus*, saúcos *Sambucus*, madreselvas *Lonicera*, araks *Salvadora*, *Myoporum*, lentiscos *Pistacia*, moras *Morus*, alcaparras *Capparis*, torviscos *Daphne* y olivos *Olea*; también se ha citado el néctar de las flores.

El examen de 7 contenidos estomacales de Candeleda (Ávila) mostró que contenían dermápteros (*Forficula auricularia*), coleópteros, dípteros, himenópteros, larvas de insectos y arácnidos (Gil-Lletget, 1944).

La dieta de los pollos es similar a la de los adultos (Gil-Lletget, 1944). Las presas básicas de varios nidos observados en Portugal (Beven, 1971) fueron saltamontes verdes, probablemente tetigónidos (chicharras), además de insectos palo y bayas negras. También consume orugas, incluso las peludas de *Limantria dispar* cuando constituyen plagas en los encinares ibéricos, aunque prefiere las orugas lampiñas de otros lepidópteros.

Durante la época posnupcial, en el sur de Francia, Debussche e Isenmann (1983) obtuvieron varias muestras fecales y dos estómagos, comprobándose el consumo de varios tipos de frutos, básicamente higos, zarzamoras, saúcos y *Solanum nigrum*. Los frutos del saúco son consumidos asiduamente en agosto y septiembre en la Ribera del Duero soriana (Aparicio, 2014).

El estudio de 32 muestras fecales del norte de Senegal antes del cruce del Sahara en primavera reveló una dieta mixta (frutos e insectos), pero muy inclinada hacia la fracción vegetal, pues el 81,9% del volumen fueron frutos de *Salvadora persica*, mientras que solo el 18,1% del mismo fueron artrópodos, casi la mitad de ellos hormigas, una sexta parte escarabajos y el resto otros insectos. Ya se señaló anteriormente la importancia de los frutos de *S. persica* para su engorde premigratorio (véase el apartado de Hábitat). Pero además, *S. hortensis* no consume cualquier fruto de esta especie, pues pese a que puede ingerir todo el rango de tamaños, selecciona positivamente los frutos mayores (más de 5 mm de diámetro) y prácticamente ignora los más pequeños (menos de 2 mm), aunque los primeros sean los menos abundantes (solo el 38% de los frutos supera los 4 mm) (Stoate y Moreby, 1995).

Por otro lado, en un oasis del Sahara se comprobó que *S. hortensis* consumía con regularidad el néctar de *Maerua crassifolia* durante sus sedimentaciones en primavera, pues al menos el 11,5% de las 131 aves capturadas tuvieron restos de néctar y se registró su visita a las flores en repetidas ocasiones (Salewski et al., 2006). Quizás el néctar pueda constituir un importante recurso alimenticio en los oasis del desierto, pues éste es abundante, fácil de conseguir, proporciona agua y sus monosacáridos son sencillos de digerir.

### Biología de la reproducción

De *S. hortensis* se desconocen los factores de selección empleados por cada sexo durante la elección de pareja, los ritos de cortejo, el porcentaje de cópulas extra-pareja una vez establecida la pareja, la existencia de competencia espermática, la tasa de divorcio o separación y sus causas. Tampoco se conoce el grado de monogamia de sus poblaciones, aunque lo más probable es que practique la monogamia estacional (Cramp, 1992; Shirihi et al., 2001; Aymí y Gargallo, 2006).

La reproducción es estacional, realizando una sola puesta anual, aunque no puede descartarse una segunda puesta en algunos casos. Efectúa puestas de reemplazo si se malogran los huevos (Sáez-Royuela, 1980; Harrison, 1983; Cramp, 1992; Shirihi et al., 2001; Aymí y Gargallo, 2006). Parece ser que los machos llegan a las localidades de cría antes que las hembras (véase el apartado de Movimientos). El periodo de puesta se extiende en el sur de Europa de finales de abril a finales de junio, con mayor número de ellas en mayo; en el sureste de Europa la mayoría de las puestas se producen entre finales de mayo y primeros de junio; en el noroeste de África, de mediados de abril a primeros de junio (Cramp, 1992). En Suiza, las puestas completas se encuentran desde primeros de mayo a mediados de junio y en Pakistán de finales de abril a primeros de junio (Beven, 1971; Shirihi et al., 2001). En general, las puestas en los primeros días de mayo no son raras en el sur de Iberia. Más corrientemente se encuentran completas a partir de la segunda decena de este mes y algunas parejas no construyen el nido hasta los últimos días de mayo o los primeros de junio (Noval, 1975). De hecho, Beven (1971) observó dos nidos con cuatro huevos en fechas tan tardías como el 10 y el 25 de junio en el centro de Portugal.

#### Nido

El nido tiene forma de copa. La base está formada por tallos y ramitas secas mezcladas con hierba también seca y raicillas. A menudo se encuentra dentro una buena cantidad de semillas de plantas con las que han forrado la estructura. El interior también está forrado con plumón vegetal y pelos. Algunos tienen su armazón ligado con telarañas (Noval, 1975). De 13 nidos estudiados se obtuvieron las siguientes medidas (Cramp, 1992): diámetro externo: 9,8-12,3 cm; diámetro interno: 6,1-7,5 cm; altura: 5,9-7,5 cm; profundidad de la copa: 3,8-5,7 cm. Es posible que como en *S. communis* (Aparicio, 2014), el macho comience la construcción de varios esbozos de nido, pero si la hembra no eligiese ninguno de ellos, quizás lo normal, ambos construyen otro nuevo, empleando en la operación 2-5 días (Cramp, 1992). Su altura habitual oscila entre 0,5 m y 3,5 m sobre el suelo y suele ubicarse en un arbusto o un árbol pequeño; frecuentemente cerca del nido de *Lanius senator* (Aymí y Gargallo, 2006). Normalmente lo construyen en la parte externa de las ramas, pero a veces lo hacen cerca del centro de las mismas y, más raramente, próximos al tronco. En el sur de Iberia anida casi en cualquier clase de árbol o arbusto, encontrándose nidos en olivos, encinas, sauces, madroños, tojos, espinos, naranjos e, incluso, parras, higueras y hiedras. De cinco nidos del centro de Portugal, cuatro se construyeron en olivos a 2,1-4,0 m de altura y el otro a 2,1 m en un *Tilia tomentosa*. También se descubrió en Almería un nido con cinco huevos en una parra a 1,8 m de altura (Beven, 1971; Noval, 1975).

### Puesta

Comienzan la puesta 1-2 días después de terminar el nido. La mayoría de ellas están formadas por 4-5 huevos, a veces 6 y muy rara vez 3. También, y como sucede en otros pájaros propios de zonas templadas, el tamaño de puesta se incrementa con la latitud, siendo las puestas medias en el noroeste de África de 4,2 huevos, mientras que en Cataluña, Suiza y Francia son de 4,6-4,8 huevos. De 60 puestas norteafricanas analizadas, 6 fueron de 3 huevos; 35 de 4 huevos; 18 de 5 huevos y solo una de 6 huevos (Noval, 1975; Cramp, 1992; Tellería et al., 1999; Shirihai et al., 2001; Aymí y Gargallo, 2006).

Los huevos son subelípticos, brillantes y manchados. Su color es blanco con un ligero tinte azulado. Algunos son totalmente blancos, pero casi siempre tienen muchos puntos, pecas y manchitas dispersas por la superficie de color pardo, oliváceo, negro, gris, etc. Estas marcas son variables en densidad, centrándose en el extremo más ancho las de mayor extensión. Una muestra de 100 huevos presentó un promedio de 19,0 x 14,4 mm, con máximo de 21,5 x 14,5 mm y mínimo de 17,5 x 13,6 mm (Noval, 1975). Otra muestra de 120 huevos de la raza nominal tuvo un promedio de 19,2 x 14,5 mm, con máximo de 21,5 x 15,8 mm y mínimo de 17,5 x 13,2 mm, estimándose su peso en 2,1 g; por último, en otra muestra de 130 huevos de la raza de Europa oriental *S. h. crassirostris*, se obtuvo un promedio de 20,1 x 15,0 mm, con máximo de 23,3 x 16,5 mm y mínimo de 18,0 x 14,1 mm, estimándose su peso en 2,3 g (Cramp, 1992).

La incubación dura 12-14 días y en ella toman parte ambos sexos, si bien es la hembra quien pasa más tiempo en el nido. Parece comenzar con el penúltimo huevo (Noval, 1975; Cramp, 1992; Aymí y Gargallo, 2006).

### Crianza

Los pollos al nacer carecen de plumón y el color de su piel es rosado oscuro. El interior de la boca es amarillo anaranjado con dos puntos oscuros en la base de la lengua y otros dos más pequeños y más pálidos en el extremo. Las comisuras son amarillas o amarillo verdosas, generalmente muy pálidas (Noval, 1975; Sáez-Royuela, 1980; Harrison, 1983). Abren los ojos al cuarto o quinto día y son silenciosos hasta ese momento. Ambos adultos alimentan y atienden a los polluelos, si bien es la hembra quien se encarga de empollarlos en sus primeros días de vida. Dejan el nido a los 14-16 días, pero con 12-13 si son molestados, permaneciendo en este último caso en sus inmediaciones 2-3 días más, pues sus movimientos son muy limitados. En todo caso, son atendidos por ambos padres por otros 5-6 días, hasta que con unas tres semanas de vida son capaces de volar con cierta soltura y se independizan (Noval, 1975; Cramp, 1992).

### Éxito reproductor

Desconocido en España. En la Cordillera de Tian Shan (Kirguistán), de 117 huevos de 29 puestas, eclosionaron el 56% de los huevos y produjeron volantones el 61% de éstos, lo que supone un éxito reproductor del 34%. Las causas de pérdida de puestas fueron la infertilidad de los huevos y la depredación de huevos o pollos por parte del ratón *Dryomys nitedula* y del alcaudón *L. isabellinus* (Cramp, 1992). También sufre parasitismo por el cuco *Cuculus canorus* (Beven, 1971), pero su incidencia no se ha cuantificado.

### **Estructura y dinámica de poblaciones**

A diferencia de otras curruacas, de esta especie se desconocen la proporción de sexos, la estructura de edades de la población y la supervivencia diferencial entre sexos y por edades. También se ignoran las causas de mortalidad de las mirlonas anilladas en España, pues la práctica totalidad de las recuperaciones de aves muertas lo fueron por causas desconocidas (SEO/BirdLife, 2012). Tampoco se sabe cuándo alcanza la madurez sexual, aunque es posible que sea el primer año de vida (Cramp, 1992).

En relación a su tasa de supervivencia, se estimó en un 28% a partir de recapturas de aves invernantes en Gambia (King y Hutchinson, 2001). Respecto a la longevidad, existen dos casos de mirlonas anilladas en España que merecen reseñarse, y que por la época de anillamiento seguramente se refieran a aves nativas. El primero trata de un macho adulto anillado en la provincia de Palencia el 19-06-1999 y controlado en la misma localidad el 8-06-2004, prácticamente 5 años después (Frías et al., 2007). El segundo también se refiere a un macho



adulto, esta vez anillado en la provincia de Segovia el 21-06-1998 y controlado en la misma localidad en varias ocasiones, la última el 23-04-2004, casi 6 años después (Frías et al., 2009). Shirihaï et al. (2001) citan el caso de un macho mantenido en cautividad que alcanzó los 14 años.

### Interacciones entre especies

Los estudios llevados a cabo en el sur de Francia han puesto de manifiesto que la curruca mirlona puede solapar sus territorios de cría con los de otras currucas, especialmente con las más mediterráneas tales como la cabecinegra *S. melanocephala*, la carrasqueña *S. cantillans* y la tomillera *S. conspicillata*, pero raramente tiene disputas territoriales con ellas porque el tamaño de su territorio es mayor (hasta 2,4 ha.), prefiere más los árboles que los arbustos y se alimenta a lo largo de todo el gradiente de alturas de la vegetación (Cramp, 1992; Shirihaï et al., 2001). Por otra parte, a la escala regional del Sistema Central se produce una clara segregación entre las currucas de tipo mediterráneo, como la mirlona, que ocupan principalmente los encinares y los matorrales más xéricos de los niveles inferiores, y las de matiz atlántico (por ejemplo las currucas mosquitera *S. borin* y zarcera *S. communis*), ligadas a medios desarrollados y húmedos y presentes en gran parte del gradiente altitudinal (Tellería y Potti, 1984).

Parece nidificar en asociación con el alcaudón común *Lanius senator*, al menos en el sur de Francia, donde se ha observado en repetidas ocasiones (Isenmann y Fradet, 1995). Ambas especies tuvieron éxito en la crianza cuando nidificaron en las proximidades, pero no está del todo claro si el éxito reproductor de cada especie es mayor cuando nidifican juntas, que es cuando se deben prestar mutua protección ante los predadores, que cuando lo hacen en solitario. Esta asociación se ha registrado en otro par de especies próximas, en concreto entre la curruca gavilana *S. nisoria* y el alcaudón dorsirrojo *L. collurio*, y parece que tanto la curruca como el alcaudón tienen mayor éxito reproductor si nidifican próximos que si lo hacen en solitario, por lo que podría tratarse en realidad de un mutualismo (Polak, 2014).

Durante sus paradas en los oasis del Sahara presenta algunas interacciones agresivas, siendo la mayoría de ellas disputas con otros migrantes paleárticos por el sustrato de alimentación. Como la jerarquía que se establece entre las diferentes especies parece depender del tamaño corporal, esta especie se sitúa en la parte superior conforme al espectro de agresión. Aun así, la mitad de los conflictos fueron intraespecíficos, la cuarta parte con otras currucas tales como la zarcera y la carrasqueña y la otra cuarta parte con otras especies (Salewski et al., 2007).

Se supone que, al igual que otras currucas de similar ecología tales como la curruca mosquitera y la zarcera (Aparicio, 2009; 2014), la mirlona debe mantener una relación mutualista con varias especies de plantas productoras de frutos carnosos (entre ellas el saúco *Sambucus nigra*, el arak *Salvadora persica*, la higuera *Ficus carica*, las zarzamoras *Rubus spp.* y el lentisco *Pistacia lentiscus*; véase el apartado de Ecología Trófica) y dispersar sus semillas, pero no existen investigaciones que nos permitan superar la fase de mera hipótesis de trabajo. Por último, parece ser que los migrantes paleárticos serían los polinizadores principales de varias especies de árboles propios del Sahel y de los oasis saharianos, obteniendo néctar como pago por sus servicios (Salewski et al., 2006); en concreto, *S. hortensis* estaría muy relacionada con *Maerua crassifolia*, cuyas flores visita con asiduidad (véase el apartado de Ecología Trófica); no obstante, son necesarios más estudios para su confirmación.

### Depredadores

No hay información ibérica, aparte de la presentada en el apartado de nidificación sobre los depredadores de huevos y polluelos.

### Parásitos y patógenos

Sufre parasitismo por parte del cuco *Cuculus canorus*, pero se ignora la incidencia real, ya que solo se tienen datos puntuales del centro de España (Witherby, 1928) y del centro de Portugal, donde se registró un nido parasitado de un total de cinco puestas (Beven, 1971).

Ectoparásitos. Casi no existe información. *Menacanthus curuccae* es una especie de malófago (piojo masticador) que parasita a *S.hortensis* en Bulgaria (Ilieva, 2005).

Endoparásitos. No existe información.

### Actividad

Sin datos disponibles de la actividad diaria. Se ignora el reparto del tiempo dedicado a la alimentación, el cuidado del plumaje, el descanso y otras pautas comportamentales.

### Dominio vital

Territorial durante la temporada de cría y solitaria en otras épocas (Cramp, 1992; Shirihi et al., 2001). El territorio es muy grande para tratarse de una *Sylvia*, entre 2,0-2,5 ha.; 2,4 ha. en plena cría en un matorral mediterráneo del sur de Francia. Al llegar a sus zonas de reproducción, el macho parece ocupar un área más extensa (hasta 12 ha en Suiza). En el norte de Italia, la mínima distancia entre territorios es de unos 400 m; de unos 20 m entre nidos próximos. El territorio es usado para el emparejamiento, la nidificación y la alimentación. No presenta territorialidad frente a la curruca que comparten su hábitat en el sur de Francia (véase el apartado de Interacción). De España no existe información.

### Comportamiento

#### Conducta

Diurna salvo en migración, que es nocturna. Frecuenta las partes aéreas de la vegetación, pasando de rama en rama en busca de alimento. Se mueve rápidamente entre el dosel forestal y picotea hormigas y otros insectos en los troncos retorcidos de árboles y arbustos. Muy activa, sale poco al descubierto y pasa fácilmente inadvertida, notándose su presencia solo por su canto (Beven, 1971; Noval, 1975; Sáez-Royuela, 1980). Parece bastante tímida en plena época de cría, aunque normalmente es menos esquiva nada más llegar a su área de reproducción, permitiendo ciertas aproximaciones; con el avance de la crianza, y si el nido es visitado asiduamente, se tornan bastante ariscas (Beven, 1971). También es más fácil de observar al final de la temporada de reproducción, en agosto y septiembre, cuando se alimenta de los frutos de los saúcos (datos propios).

Cuando se alarman, erizan las plumas del píleo y adquieren un aspecto peculiar, con un perfil puntiagudo (Beven, 1971).

El canto territorial del macho es emitido desde el interior del follaje, rara vez en vuelo. Suele utilizar como posadero las copas de arbolillos o arbustos de 2-8 m de altura, cambiando frecuentemente de poste. El vuelo de canto es mucho menos frecuente que el anterior y parece estar asociado a la presencia de otro macho cantor. Durante este canto, el macho abandona el posadero desde donde cantaba y comienza a volar pausadamente sin dejar de cantar, hasta alcanzar una altura de 10-12 m sobre el suelo; entonces cesa el canto y comienza a descender parabólicamente hasta otro posadero situado a 30-40 m del anterior (Cramp, 1992).

#### Conducta alimenticia

Se alimenta moviéndose lentamente desde la parte inferior de los arbustos a la copa de los árboles, rebuscando y picoteando sus presas por las hojas y las ramas, la mayoría de las veces en la parte exterior del follaje. A veces captura insectos directamente del suelo y, más raramente, en vuelo (Aymí y Gargallo, 2006).

#### Conducta migratoria

Para los aspectos relacionados con la orientación y la fisiología de los migrantes y el cruce del desierto, véase lo expuesto para la curruca mosquitera en el apartado de Comportamiento (Aparicio, 2009).

### Emparejamiento

Solo se ha demostrado la monogamia estacional (Cramp, 1992; Shirihai et al., 2001), pero como sucede en la curruca zarcera *S. communis* (Aparicio, 2014), debería investigarse la posibilidad de que algunos machos fuesen bígamos.

### Celo

La cópula parece realizarse tras el vuelo de celo (Cramp, 1992), pero no existe más información.

### Conducta agresiva

No existe información en relación a las disputas territoriales. En cuanto a la presencia de un depredador cerca del nido, los padres lo acosan y tratan de expulsarlo mientras emiten reclamos de alarma y adoptan posturas de amenaza que incluyen alas inclinadas, cola entreabierta y píleo erizado (Cramp, 1992).

### Selección sexual

No existe información.

### Inversión y cuidado parental

Ambos progenitores incuban, cuidan y alimentan a los pollos, si bien lo habitual es que la hembra incuba y empole por más tiempo que el macho (véase el apartado de Reproducción). Mientras la hembra incuba, el macho vigila en una rama próxima. Si se presenta un peligro, éste emite un reclamo de alarma característico y la hembra abandona el nido furtivamente. Pasado un tiempo prudencial, ésta regresa al mismo sigilosamente (Cramp, 1992).

### Gregarismo y estructura social

Sin datos disponibles sobre el grado de gregarismo social para esta especie. Estructura jerárquica inexistente o desconocida. No se han descrito los grados de dominancia.

### Comunicación

Se conocen varios reclamos de alarma, emitidos sin cesar por ambos miembros de la pareja y los polluelos ante la presencia cerca del nido de personas o depredadores. Para más detalles, consúltese Cramp (1992).

## **Bibliografía**

Alström, P., Erickson, P. G. P., Olsson, U., Sundberg, P. (2006). Phylogeny and classification of the avian superfamily *Sylvoidea*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 38: 381-397.

Aparicio, R. J. (2008). Mirlo Común – *Turdus merula*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

Aparicio, R. J. (2009). Curruca Mosquitera – *Sylvia borin*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Salvador, A., Bautista, L.M. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

Aparicio, R. J. (2012). Mosquitero Musical – *Phylloscopus trochilus*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Salvador, A., Morales, M. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

Aparicio, R. J. (2014a). Curruca Zarcera – *Sylvia communis*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Salvador, A., Morales, M. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

Aparicio, R. J. (2014b). Estudio piloto sobre la curruca mirlona (*Sylvia hortensis*) en época postnupcial en la Ribera del Duero soriana. *XXII Congreso Español de Ornitología*. Madrid, diciembre 2014. Acceso agosto 2015. <http://www.seo.org/>

Aparicio, R. J., Casaux, E., Pérez, A. (1991). Migración postnupcial de la Curruca mosquitera (*Sylvia borin*) en una localidad del valle del Tajo (España central). *Ardeola*, 38: 3-10.

Araújo, M. B., Guilhaumon, F., Neto, D. R., Pozo, I., Calmaestra, R. (2011). *Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la Biodiversidad española. 2. Fauna de vertebrados*. Dirección general de Medio Natural y política forestal. Ministerio de Medio Ambiente, Medio rural y Marino. Madrid.

Arroyo, J. L. (2004). La estación de anillamiento de Manecorro (Parque Nacional de Doñana, Huelva): anillamiento de passeriformes durante la migración postnupcial (1994-2005). *Revista de Anillamiento*, 13-14: 56-66.

Asensio, B. (1987). *Informe sobre la campaña de anillamiento de aves en España. Año 1985*. ICONA. Madrid.

Asensio, B. (1990). Informe sobre la campaña de anillamiento de aves en España. Año 1989. *Ecología*, 4: 239-295.

Aymí, R., Gargallo, G. (2006). Family *Sylviidae*, subfamily *Silviinae*. En: Pp. 693-709. En: Del Hoyo, J., Elliot, A., Christie, D. A. (Eds.). Volumen 11. *Handbook of the birds of the World*. Lynx Edicions, Barcelona.

Belman, P. J. (1973). Some notes on the migration and measurements of the orphean warbler. *Brithish Birds*, 66: 72-76.

Berthold, P. (1984). The endogenous control of bird migration: a survey of experimental evidence. *Bird Study*, 31: 19-27.

Beven, G. (1971). Studies of less familiar birds. 163. Orphean warbler. *Brithish Birds*, 64: 68-74.

BirdLife International (2004). *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. BirdLife International. Cambridge.

BirdLife International. (2014). *Sylvia hortensis*. En: IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2015.2. <http://www.iucnredlist.org/>

BirdLife International. (2015). *European red list of birds*. Office for official publications of the European Communities. Luxembourg.

Blasco-Zumeta, J., Heinze, G. M. (2014). Curruca mirlona (*Sylvia hortensis*). En: Atlas de Identificación de las Aves de Aragón. <http://aulaenred.ibercaja.es/>

Blondel, J., Catzefflis, F., Perret, P. (1996). Molecular phylogeny and the historical biogeography of the warblers of the genus *Sylvia* (Aves). *Journal of Evolutionary Biology*, 9: 871-891.

Boyd, J. H. (2015). *Taxonomy in flux Checklist 3.05*. <http://jboyd.net/Taxo/List23.html>

Calleja, J. A., Ponce, C. (2005). Paso migratorio postnupcial de curruca (género *Sylvia*) en el curso medio del río Guadarrama (Madrid). En: *Anuario Ornitológico de Madrid 2004*. Pp. 110-119. De la Puente, J., Pérez-Tris, J., Bermejo, A., Juan, M. (Eds.). SEO-Monticola. Madrid.

Calmaestra, R. G., Moreno, E. (1998). Ecomorphological patterns related to migration in the genus *Sylvia*: an osteological análisis. *Ardeola*, 45: 21-27.

Cantos, F. J. (1992). *Migración e invernada de la familia Sylviidae (Orden Passeriformes, Clase Aves) en la Península Ibérica*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense. Madrid.

Cantos, F. J., Gómez-Manzanares, A. (1996). Informe sobre la campaña de anillamiento de aves en España. Año 1995. *Ecología*, 10: 321-424.

Carmona, P., Castany, J. (2006). Proyecto "Piccole Isole" en Columbretes (1996-2004). *Revista de Anillamiento*, 16-17: 4-10.

Carrascal, L. M. (2004). *Especies de passeriformes en la comunidad autónoma de Madrid. Una aproximación autoecológica a su conservación*. Museo Nacional de Ciencias Naturales - CSIC. Madrid. <http://www.fauna-iberica.mncn.csic.es/databases/>

Carrascal, L. M., Palomino, D. (2008). *Tamaño de población de las aves comunes en España en 2004-2006*. Sociedad Española de Ornitología/BirdLife. Madrid.

Carrascal, L. M., Weykan, S., Palomino, D., Lobo, J. M., Díaz, L. (2005). *Atlas virtual de las aves terrestres de España*. Museo Nacional de Ciencias Naturales - CSIC. Madrid. Acceso agosto 2015. <http://www.lmcarrascal.eu/>

Clarabuch, O. (2000). El estudio del ave en mano. En: *Manual para el anillamiento científico de aves*. Pp. 73-97. En: Pinilla, J. (Coord.). Sociedad Española de Ornitología/BirdLife y Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

Cramp, S. (Ed.). (1992). *The birds of the Western Palearctic*. Volume VI. Oxford University Press. Oxford.

Crochet, P. A., Joynt, G. (2015). *AERC list of western palearctic birds*. <http://www.aerc.eu/>

Debussche, M., Isenmann, P. (1983). La conommation des fruits chez quelques fauvelles méditerranéennes (*Sylvia melanocephala*, *S.cantillans*, *S.hortensis* et *S.undata*) dans la region de Montpellier (France). *Alauda*, 51: 302-308.

Díaz, M., Martí, R., Gómez-Manzanque, A., Sánchez, A. (Eds.). (1994). *Atlas de las aves nidificantes en Madrid*. Agencia de Medio Ambiente - Sociedad Española de Ornitología/BirdLife. Madrid.

Doswald, N., Willis, S.G., Collingham, Y.C., Pain, D.J., Green, R.E., Huntley, B. (2009). Potential impacts of climatic change on the breeding and non-breeding ranges and migration distance of European *Sylvia* warblers. *Journal of Biogeography*, 36: 1194-1208.

Fransson, T. (1998). A feeding experiment on migratory fuelling in whitethroats, *Sylvia communis*. *Animal Behaviour*, 55: 153-162.

Frías, O., Serradilla, A. I., Escudero, E. (2007). Informe de actividades de la central de anillamiento de aves ICONA. Año 2006. *Ecología*, 21: 209-302.

Frías, O., Serradilla, A. I., Escudero, E. (2009). Informe de actividades de la central de anillamiento de aves ICONA. Año 2007. *Ecología*, 22: 137-229.

García, L., Wiltshko, R., Wiltshko, W., Salas, G., Oña, J. A. (1988). Migración de passeriformes por la Punta del Sabinal, Roquetas de Mar, Almería. *Boletín del Instituto de Estudios Almerienses*, 8.C: 71-84.

García Febrero, O. (2004). Campañas de anillamiento científico para el estudio de la migración en las islas Baleares: Illa de l'Aire (Menorca). *Revista de Anillamiento*, 13-14: 47-55.

Gil Lletget, A. (1944). Bases para un estudio científico de la alimentación de las aves y resultado del análisis de 400 estómagos. (Continuación). Cuarta parte. *Boletín de la real Sociedad Española de Historia Natural*, 42: 553-564.

Glutz von Blotzheim, U. N., Bauer, K. (1991). *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 12 /II. Passeriformes (R. Teil). Sylviidae. Aula Verlag, Wiesbaden.

Grossman, D. (2004). Pérdida de sincronía en los ecosistemas. *Investigación y Ciencia*, 330: 68-76.

Gutiérrez, R., de Juana, E., Lorenzo, J.A. (2012). *Lista de las aves de España*. Edición 2012. SEO/BirdLife. Madrid. Acceso agosto 2015. <http://www.seo.org/>

Harrison, C. (1983). *Guía de campo de los nidos, huevos y polluelos de las aves de España y de Europa*. Omega. Barcelona.

Herrera, C. M. (1974). El paso otoñal de *Sylvia borin* y *Sylvia communis* en la Reserva de Doñana. *Doñana, Acta Vertebrata*, 1: 83-119.

Ilieva, M. N. (2005). New data of chewing lice (*Insecta: Phthiraptera*) from wild birds in Bulgaria. *Acta Zoologica Bulgarica*, 57: 37-48.

- Isenmann, P. (1989). Modalités de la migration de la fauvette orphée (*Sylvia hortensis*) et de la fauvette passerinette (*Sylvia cantillans*) en Camargue. *Alauda*, 57: 60-70.
- Isenmann, P., Fradet, G. (1995). Is the nesting association between the orphean warbler (*Sylvia hortensis*) and the woodchat shrike (*Lanius senator*) an anti-predator oriented mutualism? *Journal für Ornithologie*, 136: 288-291.
- Jenni, L., Winkler, R. (1994). *Moult and ageing of european passerines*. Academic Press. Londres.
- Jordano, P. (1987). Frugivory, external morphology and digestive system in mediterranean sylviid warblers *Sylvia spp.* *Ibis*, 129: 175-189.
- King, J. M. B., Hutchinson, J. M. C. (2001). Site fidelity and recurrence of some migrant bird species in the Gambia. *Ringin & Migration*, 20: 2902-302.
- Langlois, D. (2000). Notas de campo sobre la curruca mirlona (*Sylvia hortensis*) en el monte de El Pardo. Pp. 118-127. En: Bermejo, A., de la Puente, J., Seoane, J. (Eds.). *Anuario Ornitológico de Madrid 1999*. SEO-Monticola. Madrid.
- Lepage, D. (2015). *AviBase: the world bird database*. BirdLife International. <http://avibase.bsc-eoc.org/>
- Madroño, A., González, C., Atienza, J. C. (Eds.) (2004). *Libro rojo de las aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad - SEO/Birdlife, Madrid.
- Martín, A., Lorenzo, J. A. (2001). *Aves del archipiélago canario*. Francisco Lemus. La Laguna, Tenerife.
- Mezquida, E. T., Villarán, A., Pascual-Parra, J. (2007). Timing of autumn bird migration in central Spain in light of recent climate change. *Ardeola*, 54: 251-259.
- Morel, G. J., Morel, M. Y. (1992). Habitat use by palaearctic migrant passerine birds in west Africa. *Ibis*, 134: 83-88.
- Moreno, E. (1987). Clave osteológica para la identificación de los passeriformes ibéricos. III. *Muscicapidae*. *Ardeola*, 34: 243-273.
- Moreno-Opo, R., de la Puente, J., Arredondo, A. (2014). Anillamiento en el Parque Nacional Diawling, Mauritania. *Revista de Anillamiento*, 33: 11-17.
- Newton, I. (2009). Molt and plumage. *Ringin & Migration*, 24: 220-226.
- Noval, A. (1975). *El libro de la fauna ibérica*. Naranco, Oviedo.
- Orphean warbler *Sylvia hortensis*. (2013). En: *The Internet Bird Collection*. Lynx edicions. Barcelona. Acceso agosto 2015. <http://ibc.lynxeds.com/>
- Ottoosson, U., Rumsey, S., Hjort, Ch. (2001). Migration of four *Sylvia* warblers through northern Senegal. *Ringin & Migration*, 20: 344-351.
- Polak, M. (2014). Protective nesting association between the barred warbler *Sylvia nisoria* and the red-backed shrike *Lanius collurio*: an experiment using artificial and natural nests. *Ecological Research*, 29: 949-957.
- Potti, J. (1985). La sucesión de las comunidades de aves en los pinares repoblados de *Pinus sylvestris* del macizo de Ayllón (Sistema Central). *Ardeola*, 32: 253-277.
- Prieta, J. (2003). Curruca mirlona *Sylvia hortensis*. En: Pp. 478-479. En: Martí, R., Del Moral, J. C. (Eds.). *Atlas de las aves reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza – Sociedad Española de Ornitología, Madrid.
- Ruiz, R. (1997). Curruca mirlona (*Sylvia hortensis*). Pp. 418-419. En: Purroy, F. J. (Ed.). *Atlas de las aves de España (1975-1995)*. Lynx Edicions, Barcelona.



- Sáez-Royuela, R. (1980). *La guía de INCAFO de las aves de la Península Ibérica*. INCAFO, Madrid.
- Sanz, J. J. (2002). Climate change and birds: have their ecological consequences already been detected in the Mediterranean region? *Ardeola*, 49: 109-120.
- Salewski, V., Almasi, B., Heuman, A., Thoma, M., Schlageter, A. (2007). Agonistic behaviour of palearctic passerine migrants at a stopover site suggest interference competition. *Ostrich*, 78: 349-355.
- Salewski, V., Almasi, B., Schlageter, A. (2006). Nectarivory of palearctic migrants at a stopover site in the Sahara. *British Birds*, 99: 299-305.
- Salewski, V., Altwegg, R., Erni, B., Falk, K. H., Bairlein, F., Leisler, B. (2004). Molt of three palaeartic migrants in their west African winter quarters. *Journal of Ornithology*, 145: 109-116.
- Salewski, V., Herremans, M., Liechti, F. (2010). Migrating passerines can lose more body mass reversibly than previously thought. *Ringed & Migration*, 25: 22-28.
- Salewski, V., Kéry, M., Herremans, M., Liechti, F., Jenni, L. (2009). Estimating fat and protein fuel from fat and muscle scores in passerines. *Ibis*, 151: 640-653.
- Salewski, V., Schaub, M. (2007). Stopover duration of palearctic passerine migrants in the western Sahara. Independent of fat scores? *Ibis* 149: 223-236.
- Schaub, M., Jenni, L. (2000). Body mass of six long-distance migrant passerine species along the autumn migration route. *Journal für Ornithologie*, 141: 441-460.
- SEO/BirdLife. (2008). Curruca mirlona (*Sylvia hortensis*). En: *La Enciclopedia de las Aves de España*. Fundación BBVA y SEO/Birdlife. Madrid.
- SEO/BirdLife. (2012). *Análisis preliminar del banco de datos de anillamiento de aves del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, para la realización de un atlas de migración de aves de España*. SEO/BirdLife-Fundación Biodiversidad. Madrid. Acceso agosto 2015. <http://www.seo.org/>
- SEO/BirdLife. (2013). Resultados del programa SACRE 1996-2013. SEO/BirdLife. Madrid. Acceso agosto 2015. <http://www.seo.org/>
- Shirihai, H., Gargallo, G., Helbig, A. (2001). *Sylvia warblers. Identification, taxonomy and phylogeny of the genus Sylvia*. Christopher Helm, London.
- Stoate, C., Moreby, S.J. (1995). Premigratory diet of trans-saharan migrant passerines in the western Sahel. *Bird Study*, 42: 101-106.
- Subdirección General para el Medio Natural. (2014). *Catálogo Nacional de Especies Amenazadas*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. <http://www.magrama.gob.es/es/>
- Svensson, E., Hedenström, A. (1999). A phylogenetic analysis of the evolution of moult strategies in western palearctic warblers (Aves: Sylviidae). *Biological Journal of the Linnean Society*, 67: 263-276.
- Svensson, L. (1996). *Guía de identificación de los passeriformes europeos*. Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- Svensson, L. (2012). A new subspecies of western orphee warbler *Sylvia hortensis* and criteria for separating western from eastern orphee warbler *S. crassirostris*. *Bulletin of the British Ornithologists Club*, 132: 75-83.
- Svensson, L., Grant, P. J., Mullarney, K., Zetterström, D. (2001). *Guía de aves. La guía de campo de aves de España y de Europa más completa*. Omega, Barcelona.
- Tellería, J. L., Asensio, B., Díaz, M. (1999). *Aves ibéricas*. Volumen II. Passeriformes. José Manuel Reyero, Madrid.

Tellería, J. L., Potti, J. (1984). La distribución de las currucas (G. *Sylvia*, Cl. Aves) en el Sistema Central (España). *Doñana, Acta Vertebrata*, 11: 93-103.

Vaurie, Ch. (1954). Systematics notes on palearctic birds. Nº 11. *Sylviinae*: the Genus *Sylvia*. *American Museum Novitates*, 1692: 1-17.

Villarán, A., Pascual-Parra, J., Mezquida, E.T., Sanz, P. (2010). Islas en el continente: evolución del paso postnupcial en una mancha forestal periurbana a lo largo de dos décadas. *Revista de Anillamiento*, 25-26: 80-86.

Villarán, A., Pascual-Parra, J., Mezquida, E.T. (2013). Estudio de la comunidad estival de aves en un soto de montaña de la Sierra de Guadarrama (Segovia). *Revista de Anillamiento*, 31-32: 21-30.

Voelker, G., Light, J. E. (2011). Palaeoclimatic events, dispersal and migratory losses along the Afro-European axis as drivers of biogeographic distribution in *Sylvia* warblers. *BMC Evolutionary Biology*, 11: 163-176.

Waldenström, J., Ottosson, U., Haas, F. (2004). Morphometrical data from 30 bird species on spring migration in northern Tunisia. *Ornis Svecica*, 14: 129-133.

Walther, B.A., Van Niekerk, A., Rahbek, C. (2011). Long-term population declines of palearctic passerine migrant birds: a signal from Sahel? Proceedings from *the BOU conference The Ecology & Conservation of migratory birds*. Acceso agosto 2015. <http://www.bou.org.uk/>

Williamson, K. (1976). *Identification for ringers 3. The genus Sylvia*. British Thrust of Ornithology. Tring, Hertfordshire.

Wiltschko, W., García, L. (1974). Sobre la notable reducción de ciertas aves migrantes registradas en Almería y sus posibles causas. *Ardeola*, 20: 141-149.

Witherby, H. F. (1928). On the birds of central Spain with some notes on those of south-east Spain. *Ibis*, 70: 385-436, 587-663.

Yosef, R., Markovets, M. (2009). Spring bird migration phenology in Eilat, Israel. *ZooKeys*, 31: 193-210.